

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 8 月 11 日 (11.08.2005)

PCT

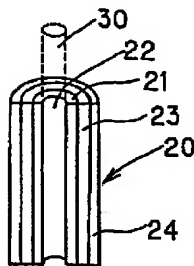
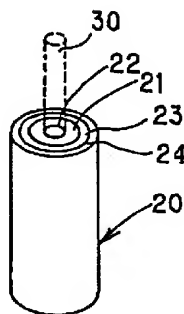
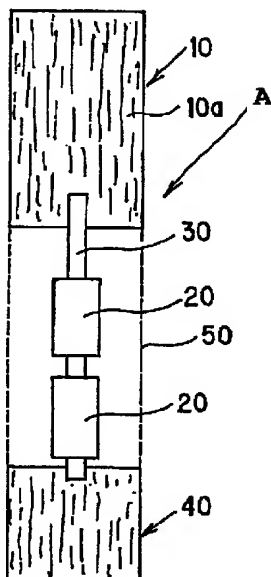
(10) 国際公開番号
WO 2005/074066 A1

(51) 国際特許分類: H01M 8/24, 8/04, 8/10 特 願 2004-314108
2004 年 10 月 28 日 (28.10.2004) JP
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001502 特 願 2004-341576
2004 年 11 月 26 日 (26.11.2004) JP
(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 2 日 (02.02.2005) 特 願 2004-369786
2004 年 12 月 21 日 (21.12.2004) JP
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱鉛筆株式会社 (MITSUBISHI PENCIL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1408537 東京都品川区東大井五丁目 2 3 番 3 7 号 Tokyo (JP).
(30) 優先権データ:
特 願 2004-025647 2004 年 2 月 2 日 (02.02.2004) JP (72) 発明者; および
特 願 2004-025648 2004 年 2 月 2 日 (02.02.2004) JP (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 須田 吉久
特 願 2004-025649 2004 年 2 月 2 日 (02.02.2004) JP (SUDA, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒3758501 群馬県藤岡市立
特 願 2004-025650 2004 年 2 月 2 日 (02.02.2004) JP 石 1 0 9 1 番地三菱鉛筆株式会社群馬工場内 Gunma
特 願 2004-025651 2004 年 2 月 2 日 (02.02.2004) JP (JP). 長田 隆博 (OSADA, Takahiro) [JP/JP]; 〒3758501

[続葉有]

(54) Title: FUEL BATTERY AND FUEL STORAGE FOR FUEL BATTERY

(54) 発明の名称: 燃料電池、燃料電池用燃料貯留体



(57) Abstract: A small-size fuel battery preferably used as a power supply of a portable electronic device such as a portable telephone, a notebook computer, or a PDA. The fuel battery has a structure where unit cells are connected. Each unit cell is composed by forming an electrolyte layer in a fuel electrode body and an air electrode layer in the electrolyte layer. To each unit cell, a fuel supply body or a fuel electrode body having an infiltration structure connected to a fuel storage tank for storing a liquid fuel is connected to supply the liquid fuel to the unit cell. The liquid fuel storage tank contains a liquid fuel absorber composed of a porous body and/or a fiber bundle having a capillary force.

(57) 要約: 携帯電話、ノート型パソコン及びPDAなどの携帯用電子機器の電源として用いられるのに好適な小型の燃料電池を提供するために、その構成を燃料電極体に電解質層と、該電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給される燃料電池であって、前記液体燃料貯蔵槽に、毛管力を有する多孔体及び/又は繊維束体からなる液体燃料吸蔵体を含む構造とする。

WO 2005/074066 A1



群馬県藤岡市立石 1 0 9 1 番地三菱鉛筆株式会社群馬工場内 Gunma (JP). 山田 邦生 (YAMADA, Kunitaka) [JP/JP]; 〒3758501 群馬県藤岡市立石 1 0 9 1 番地三菱鉛筆株式会社群馬工場内 Gunma (JP). 神谷 俊史 (KAMITANI, Toshifumi) [JP/JP]; 〒3758501 群馬県藤岡市立石 1 0 9 1 番地三菱鉛筆株式会社群馬工場内 Gunma (JP).

(74) 代理人: 藤本 英介, 外(FUJIMOTO, Eisuke et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目 1 4 番 2 号山王グランドビルディング 3 階 3 1 7 区藤本特許法律事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

燃料電池、燃料電池用燃料貯留体

技術分野

- [0001] 本発明は、燃料電池及び燃料電池用燃料貯留体に関し、更に詳しくは携帯電話、ノート型パソコン及びPDAなどの携帯用電子機器の電源として用いられるのに好適な小型の燃料電池及び燃料電池用燃料貯留体に関する。

背景技術

- [0002] 一般に、燃料電池は、空気電極層、電解質層及び燃料電極層が積層された燃料電池セルと、燃料電極層に還元剤としての燃料を供給するための燃料供給部と、空気電極層に酸化剤としての空気を供給するための空気供給部とからなり、燃料と空気中の酸素とによって燃料電池セル内で電気化学反応を生じさせ、外部に電力を得るようにした電池であり種々の形式のものが開発されている。
- [0003] 近年、環境問題や省エネルギーに対する意識の高まりにより、クリーンなエネルギー源としての燃料電池を、各種用途に用いることが検討されており、特に、メタノールと水を含む液体燃料を直接供給するだけで発電できる直接メタノール型燃料電池が注目されてきている(例えば、特許文献1及び2参照)。

これらの中でも、液体燃料の供給に毛管力を利用した各液体燃料電池等が知られている(例えば、特許文献3〜7参照)。

これらの各特許文献に記載される液体燃料電池は、燃料タンクから液体燃料を毛管力で燃料極に供給するため、液体燃料を圧送するためのポンプを必要としないなど小型化に際してメリットがある。

- [0004] しかしながら、このような単に燃料貯蔵槽に設けられた、多孔体及び／又は繊維束体の毛管力だけを利用した液体燃料電池は、構成上は小型化に適するものの、燃料極に燃料が直接液体状態で供給されるため小型携帯機器に搭載し、電池部の前後左右や上下が絶えず変わる使用環境下では、長時間の使用期間中に燃料の追従が不完全となり、燃料供給遮断などの弊害が発生し、電解質層への燃料供給を一定にすることを阻害する原因となっている。

[0005] また、これら欠点の解決策の一つとして、例えば、液体燃料を毛管力によりセル内に導入した後、液体燃料を燃料気化層にて気化して、使用する燃料電池システム（例えば、特許文献8参照）が知られているが、基本的な問題点である燃料の追従性不足は改善されていないという課題を有し、また、この構造の燃料電池は液体を気化させた後に燃料として用いるシステムのため、小型化が困難となるなどの課題がある。

[0006] このように従来の燃料電池では、燃料極に直接液体燃料を供給する際に、燃料の供給が不安定で動作中の出力値に変動が生じたり、安定な特性を維持したまま携帯機器への搭載が可能な程度の小型化は困難であるのが現状である。

また、これらの特許文献1〜8には、使用済み燃料の貯蔵については開示がなされているものの、その後の使用済み燃料の処理などについては明確に開示されていないものである。

[0007] また、メタノールと水を含む液体燃料を直接供給するだけで発電できる燃料電池の中でも、液体燃料をセルに定量的に供給するためには、燃料カートリッジとセルの間に、ポンプや電磁弁、液体燃料の流出量を制御するための制御装置や流出量センサー等の補器を設ける必要があった（例えば、特許文献1〜2参照）。

しかしながら、ポンプや電磁弁等の機構を設けると、ポンプや電磁弁等を駆動させるため、電力が必要となり、小型化などが難しくなるという課題がある。

更に、液体燃料の自重や毛管現象を利用し、セルに液体燃料を供給する手段等も数多く知られているが（例えば、特許文献3〜7参照）、このセルに液体燃料を供給する方式では、定量的に液体燃料を供給することが難しいという課題がある。

[0008] 更にまた、従来の上記各形式の燃料電池用燃料貯留体は、燃料貯留部自体に液体燃料を保持する力が小さいため、燃料排出口から空気置換すると、液体燃料の漏れやこぼれが発生しやすいという課題があり、特に、燃料電池用の液体燃料はインキや化粧料等と比較し、粘度や表面張力が低いため、燃料排出口からの空気置換が発生しやすいという課題がある。

[0009] 一方、燃料電池の発電において、燃料は完全に消費されるわけではなく、水若しくは低濃度の液体燃料が廃燃料として生成されたり、酸化された燃料が生成されたり

する。例えば、水素化ホウ素を燃料とする燃料電池では、廃燃料として、酸化ホウ素が生成する。

また、廃燃料中には発電に伴ない発生する二酸化炭素が溶けている。この二酸化炭素濃度が高まり、気泡が生成すると、電極が燃料と接触できなくなるため、廃燃料を速やかに回収除去する必要がある。これを回収する廃燃料回収槽を設けるには、燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽とほぼ等しい大きさの廃燃料回収層が必要となってしまうものであった。更に、廃燃料を回収するためには、燃料電池セルと廃燃料回収槽との間に、ポンプや電磁弁を設ける必要があり、このような機構を設けると、ポンプや電磁弁を駆動させるための電力が必要となる課題がある。

[0010] 従来における燃料電池の廃燃料回収技術としては、例えば、一回使用した液体燃料を元の燃料タンクに戻し、燃料タンクのスペースを有効利用する燃料カートリッジ等の構造(例えば、特許文献9～10参照)が知られている。

しかしながら、これらの文献には、燃料タンクからの燃料の供給機構、並びに、使用済み燃料の回収機構についての詳細な記載はないものであり、本願発明の液体燃料をポンプや電磁弁を駆動させることなく、定量供給し、使用済み廃燃料を自動的に回収する燃料電池とはその技術思想が相違するものである。

[0011] 更にまた、上述のような単に燃料貯蔵槽に設けられた、多孔体及び／又は繊維束体の毛管力だけを利用した液体燃料電池は、構成上は小型化に適するものの、燃料極に燃料が直接液体状態で供給されるため小型携帯機器に搭載し電池部の前後左右や上下が絶えず変わる使用環境下では、長時間の使用期間中に燃料の追従が不完全となり、燃料供給遮断などの弊害が発生し、電解質層への燃料供給を一定にすることを阻害する原因となっている。

[0012] これら欠点の解決策の一つとして、例えば、液体燃料を毛管力によりセル内に導入した後、液体燃料を燃料気化層にて気化して、使用する燃料電池システム(例えば、特許文献8参照)が知られているが、基本的な問題点である燃料の追従性不足は改善されていないという課題を有し、また、この構造の燃料電池は液体を気化させた後に燃料として用いるシステムのため、小型化が困難となるなどの課題がある。

更に、一回使用した液体燃料を元の燃料タンクに戻し、未使用の液体燃料を押し

出すことに供する構造(例えば、特許文献9～11参照)に知られているが、戻した液体燃料を直ちに再利用する構造とはなっていないのが現状である。

[0013] このような従来の燃料電池では、燃料極に直接液体燃料を供給する際に燃料の供給が不安定で動作中の出力値に変動が生じたり、安定な特性を維持したまま携帯機器への搭載が可能な程度の小型化は困難であるのが現状である。

更に、これら特許文献9～11には、使用済み燃料の貯蔵あるいは処理については開示がなされているものの、使用済み燃料の再利用などについては明確に開示されていない。更にまた、液体燃料を再利用する場合には、利用の度に燃料濃度が希薄になり、液体燃料として利用できる最低濃度が使用者に分からないという課題もある。

特許文献1:特開平5-258760号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献2:特開平5-307970号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献3:特開昭59-66066号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献4:特開平6-188008号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献5:特開2003-229158号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献6:特開2003-299946号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献7:特開2003-340273号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献8:特開2001-102069号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献9:特開2003-92128号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献10:特開2004-127905号公報(特許請求の範囲、実施例等)

特許文献11:特開2004-199966号公報(特許請求の範囲、実施例等)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0014] 本第1発明～第5発明は、上記従来の燃料電池における小型の課題及び現状に鑑み、これを解消するためになされたものであり、燃料極に直接液体燃料を安定的に供給し、燃料電池の小型化をなし得ることができる燃料電池を提供することを目的とする。

本第6発明は、上記従来の燃料電池用燃料貯留体における課題に鑑み、これを解消するためになされたものであり、ポンプや電磁弁、液体燃料の流出量を制御するた

めの制御装置や流出量センサー等を設けることなく、液体燃料を効率良くセルに定量的に供給することができ、かつ、燃料電池の小型化をなし得ることができる燃料電池用燃料貯留体及び燃料電池を提供することを目的とする。

本第7発明は、上記従来の燃料電池用燃料貯留体における課題に鑑み、これを解消するためになされたものであり、ポンプや電磁弁、液体燃料の流出量を制御するための制御装置や流出量センサー等を設けることなく、液体燃料を効率良くセルに定量的に供給することができると共に、別途に廃燃料回収槽を設けることなく、簡便に使用済み燃料を自動的に回収することができる燃料電池用燃料貯留体及び燃料電池を提供することを目的とする。

本第8発明は、上記従来の燃料電池における課題及び現状に鑑み、これを解消するためになされたものであり、燃料極に直接液体燃料を安定的に供給し、簡便に使用済み燃料の再利用を可能にし、燃料の使い終わりが使用者に容易に分かることができると共に、燃料電池の小型化をなし得ることができる燃料電池を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明者らは、上記従来の課題等について、鋭意検討した結果、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体に電解質層を構築し、この電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結される燃料電池において、各単位セルへの燃料供給に燃料貯蔵槽より直接接続される燃料供給体に連結し、特定構造の使用済み燃料貯蔵槽が燃料供給体の終端に接続することなどにより、上記目的の燃料電池が得られることに成功し、本発明の第1発明ー第5発明を完成するに至ったものである。

また、本発明者らは、燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体において、該燃料貯留体を、特定の構造とすることにより、上記目的の燃料電池用燃料貯留体及び燃料電池が得られることに成功し、本第6発明及び本第7発明を完成するに至ったのである。

更にまた、本発明者らは、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、この電解質層の外表部に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結される燃料電池において、各単位セルへの燃料供給に燃料貯蔵槽

より直接接続される燃料供給体に連結し、特定構造の使用済み燃料貯蔵槽が燃料供給体の終端に接続することなどにより、上記目的の燃料電池が得られることに成功し、本第8発明を完成するに至ったものである。

[0016] すなわち、本発明は、次の(1)～(62)に存する。

(1) 燃料電極体に電解質層と、該電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給される燃料電池であって、前記液体燃料貯蔵槽に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる液体燃料吸蔵体を含むことを特徴とする燃料電池。

(2) 前記液体燃料貯蔵槽が交換可能なカートリッジ構造体である上記(1)に記載の燃料電池。

(3) 前記カートリッジ構造体から液体燃料を燃料供給体に、前記液体燃料吸蔵体よりも大きい毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯を介して、液体燃料を継続的に供給する上記(1)又は(2)に記載の燃料電池。

(4) 前記燃料供給体又は燃料電極体の毛管力が前記中継芯の毛管力よりも大きいこ上記(1)～(3)の何れか一つに記載の燃料電池。

(5) 前記カートリッジ構造体に含浸された液体燃料を燃料供給体に供給する燃料電池であり、上記カートリッジ構造体に含浸された液体燃料が、視認性を有する透明又は半透明の樹脂で形成され、少なくとも液体燃料と接する面には液体燃料はじき層を形成してなる液体燃料誘導管を介して燃料供給体に供給されると共に、前記カートリッジ構造体からの液体燃料終了サインをカートリッジ構造体に形成した視認部を介して前記液体燃料誘導管を視認することにより検知する上記(2)～(4)の何れか一つに記載の燃料電池。

(6) 前記視認部の内壁に平滑な部分と微小な凹凸を持つ部分を設け、それらを組み合わせることにより、液体燃料の終了を使用者に検知させる表示を設けた上記(5)に記載の燃料電池。

(7) 前記カートリッジ構造体が前記燃料供給体よりも下に位置した状態で継続して

燃料供給が可能である上記(2)～(6)の何れか一つに記載の燃料電池。

(8) 前記液体燃料が着色されている上記(1)～(7)の何れか一つに記載の燃料電池。

(9) 前記燃料供給体の終端に使用済みの燃料貯蔵槽を接続し、使用済み燃料貯蔵槽として前記カートリッジ構造体が利用可能な上記(1)～(8)の何れか一つに記載の燃料電池。

[0017] (10) 燃料電極体に電解質層と、該電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給される燃料電池であって、前記燃料貯蔵槽から液体燃料を燃料供給体に供給する供給機構に、コレクター体又はバルブ体を有することを特徴とする燃料電池。

(11) 前記燃料貯蔵槽が交換可能なカートリッジ構造体からなる上記(10)に記載の燃料電池。

(12) 前記コレクター体が射出成形又は光造形技術により製造、若しくは、前記コレクター体が枚葉体により構成されている上記(10)又は(11)に記載の燃料電池。

(13) 前記コレクター体表面が前記液体燃料よりも表面自由エネルギーが高く調整されている上記(10)～(12)の何れか一つに記載の燃料電池。

(14) 前記カートリッジ構造体から液体燃料を燃料供給体に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯を通して、液体燃料を継続的に供給する上記(10)～(13)の何れか一つに記載の燃料電池。

(15) 前記燃料供給体の終端に使用済みの燃料貯蔵槽を接続し、使用済み燃料貯蔵槽として前記カートリッジ構造体が利用可能とする上記(10)～(14)の何れか一つに記載の燃料電池。

(16) 前記燃料貯蔵槽及び／又は前記燃料供給体を押圧することで前記バルブ体を開放し、一定量の液体燃料を燃料供給体に供給する上記(10)に記載の燃料電池。

(17) 前記燃料貯蔵槽がバルブ体を有するカートリッジ構造体である上記(10)又は

(16)に記載の燃料電池。

[0018] (18) 燃料電極体に電解質層を構築し、該電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給され、燃料供給体の終端は、使用済み燃料貯蔵槽に接続される燃料電池であって、前記使用済み燃料貯蔵槽に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯を配し、該中継芯を介して使用済み燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽に排出し、該中継芯を介した排出孔以外は密閉されていることを特徴とする燃料電池。

(19) 前記使用済み燃料貯蔵槽に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる使用済み燃料吸蔵体を、上記中継芯と接するように設けた上記(18)に記載の燃料電池。

(20) 前記使用済み燃料吸蔵体の中継芯の毛管力が前記燃料供給体の毛管力以上である上記(18)又は(19)に記載の燃料電池。

(21) 前記使用済み燃料吸蔵体の毛管力が前記中継芯の毛管力以上である上記(18)～(20)の何れか一つに記載の燃料電池。

(22) 前記使用済み燃料吸蔵体へ使用済み液体燃料を、前記使用済み燃料貯蔵槽に排出する排出機構に、コレクター体を有する上記(18)～(21)の何れか一つに記載の燃料電池。

(23) 前記コレクター体が射出成形又は光造形技術により製造、若しくは、前記コレクター体が枚葉体により構成されている上記(18)～(22)の何れか一つに記載の燃料電池。

(24) 前記コレクター体表面が前記使用済み液体燃料よりも表面自由エネルギーが高く調整されている上記(18)～(23)の何れか一つに記載の燃料電池。

(25) 前記使用済み燃料貯蔵槽が、取り外し可能である上記(18)～(24)の何れか一つに記載の燃料電池。

(26) 前記使用済み燃料貯蔵槽に、開閉可能な蓋体を設けた上記(18)～(25)の何れか一つに記載の燃料電池。

- [0019] (27) 燃料電極体に電解質層を構築し、該電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体が連結されて液体燃料が供給され、燃料供給体の終端は、使用済み燃料貯蔵槽に接続される燃料電池であって、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯を配し、該中継芯を介して使用済み燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽に排出する構成で、該使用済み燃料貯蔵槽が開放されていることを特徴とする燃料電池。
- (28) 前記使用済み燃料貯蔵槽に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる使用済み燃料吸蔵体を設けた上記(27)に記載の燃料電池。
- (29) 前記使用済み燃料吸蔵体の中継芯の毛管力が前記燃料供給体の毛管力以上である上記(27)又は(28)に記載の燃料電池。
- (30) 前記使用済み燃料吸蔵体の毛管力が前記中継芯の毛管力以上である上記(27)～(29)の何れか一つに記載の燃料電池。
- (31) 前記使用済み燃料吸蔵体へ使用済み液体燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽に排出する排出機構に、コレクター体を有する上記(27)～(30)の何れか一つに記載の燃料電池。
- (32) 前記コレクター体が射出成形又は光造形技術により製造、若しくは、前記コレクター体が枚葉体により構成されている上記(27)～(31)の何れか一つに記載の燃料電池。
- (33) 前記コレクター体表面が前記使用済み液体燃料よりも表面自由エネルギーが高く調整されている上記(27)～(32)の何れか一つに記載の燃料電池。
- (34) 前記使用済み燃料貯蔵槽が、取り外し可能である上記(27)～(33)の何れか一つに記載の燃料電池。
- (35) 前記使用済み燃料貯蔵槽に、開閉可能な蓋体を設けた上記(27)～(34)の何れか一つに記載の燃料電池。
- (36) 前記使用済み燃料貯蔵槽に微小な開口部を設け、該使用済み貯蔵槽内面及び該微小開放部周辺の表面自由エネルギーが前記使用済み液体燃料よりも低く調整されている上記(27)～(35)の何れか一つに記載の燃料電池。

(37) 液体燃料がメタノール液、ジメチルエーテル(DME)、ギ酸、ヒドラジン、アンモニア液、エチレングリコール、水素化ホウ素ナトリウム水溶液から選ばれる少なくとも1種である上記(1)〜(36)の何れか一つに記載の燃料電池。

[0020] (38) 燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体であつて、該カートリッジ型燃料貯留体は、液体燃料を収容する燃料タンク部と、該燃料タンク部の先端に設けられる逆止弁を有する液体燃料排出部と、上記燃料タンク部に設けられる液体燃料押圧機構とを備え、該液体燃料押圧機構によって燃料タンク部内に収容した液体燃料を、前方へ押圧し一定量の液体燃料を液体燃料排出部に供給し、該液体燃料排出部から一定量の液体燃料を排出せしめることを特徴とする燃料電池用燃料貯留体。

(39) 液体燃料押圧機構は、燃料タンク部の後方に、外筒部材とその内方に回転不能に挿入される内筒部材とにより構成された回転操作部材と、該回転操作部材の外筒部材の先端部に設けられる、燃料タンク部の内面に形成されたラチェット歯と該ラチェット歯に係合する係止爪とからなるラチェット機構と、上記回転操作部材の内筒部材の内方に挿入されたねじ棒と、該ねじ棒の先端部に設けられると共に、燃料タンク部の内面に突設される隔壁より前方において燃料タンク部の内面に摺動可能に挿入されるピストンとを備え、上記ねじ棒は、外周面に形成された雄ねじ部が内筒部材の前端に形成される雌ねじ部に螺合すると共に、前記隔壁の挿通孔に挿通されて、内筒部材に対し長手方向へのみ移動可能とし、前記回転操作部材の外筒部材の回転操作によって、ねじ棒を回転させ、ねじ棒を雌ねじ部との螺合によって前方へと移動させ、該ねじ棒の先端に連結されたピストンによって、一定量の液体燃料を液体燃料排出部に供給し、該液体燃料排出部から一定量の液体燃料を押し出す上記(38)に記載の燃料電池用燃料貯留体。

(40) 燃料タンク部は、酸素バリア性の樹脂層を少なくとも1層以上有する上記(38)又は(39)に記載の燃料電池用燃料貯留体。

(41) 酸素バリア性の樹脂層は、エチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリロニトリル、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルの単独若しくは2種以上の樹脂からなる上記(40)に

記載の燃料電池用燃料貯留体。

(42) 燃料タンク部は、光線透過率が50%以上である材質で形成されている上記(38)～(41)の何れか一つに記載の燃料電池用燃料貯留体。

(43) 燃料タンク部は、少なくとも液体燃料と接触する壁面が液体燃料の表面自由エネルギーよりも低く調整されている上記(38)～(42)の何れか一つに記載の燃料電池用燃料貯留体。

(44) 燃料電池本体と、該燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体とを有する燃料電池であって、上記燃料電池本体は、燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表部に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、上記単位セルには上記(38)～(43)の何れか一つに記載の燃料電池用燃料貯留体に接続される燃料供給体が連結されて液体燃料が供給される構成となることを特徴とする燃料電池。

[0021] (45) 燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体であって、該カートリッジ型燃料貯留体は、液体燃料を収容すると共に、廃燃料回収口部を有する燃料タンク部と、該燃料タンク部の先端に設けられる逆止弁を有する液体燃料排出部と、上記燃料タンク部に設けられる液体燃料押圧機構とを備え、該液体燃料押圧機構によって燃料タンク部内に収容した液体燃料を、前方へ押圧し一定量の液体燃料を燃料電池本体へ排出せしめると共に、上記押圧機構によってできる燃料タンク部の空間部を燃料電池本体で消費された使用済み燃料の廃燃料回収槽として構成することを特徴とする燃料電池用燃料貯留体。

(46) 液体燃料押圧機構は、燃料タンク部の後方に、外筒部材とその内方に回転不能に挿入される内筒部材とにより構成された回転操作部材と、該回転操作部材の外筒部材の先端部に設けられる、燃料タンク部の内面に形成されたラチェット歯と該ラチェット歯に係合する係止爪とからなるラチェット機構と、上記回転操作部材の内筒部材の内方に挿入されたねじ棒と、該ねじ棒の先端部に設けられると共に、燃料タンク部の内面に突設される隔壁より前方において燃料タンク部の内面に摺動可能に挿入されるピストンとを備え、上記ねじ棒は、外周面に形成された雄ねじ部が内筒部材の前端に形成される雌ねじ部に螺合すると共に、前記隔壁の挿通孔に挿通されて、

内筒部材に対し長手方向へのみ移動可能とし、前記回転操作部材の外筒部材の回転操作によって、ねじ棒を回転させ、ねじ棒を雌ねじ部との螺合によって前方へと移動させ、該ねじ棒の先端に連結されたピストンによって、一定量の液体燃料を液体燃料排出部に供給し、該液体燃料排出部から一定量の液体燃料を押し出す上記(45)に記載の燃料電池用燃料貯留体。

(47) 燃料タンク部は、酸素バリア層を少なくとも1層以上有する上記(45)又は(46)に記載の燃料電池用燃料貯留体。

(48) 酸素バリア層は、酸素バリア性の樹脂からなり、該樹脂はエチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリロニトリル、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルの単独若しくは2種以上の樹脂からなる上記(47)に記載の燃料電池用燃料貯留体。

(49) 酸素バリア層は、金属酸化物を蒸着させた樹脂フィルムからなり、金属酸化物はアルミナ、シリカ単独又はこれらの両方からなり、樹脂フィルムはポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロンの単独又は複合されてなる上記(48)に記載の燃料電池用燃料貯留体。

(50) 酸素バリア層は、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)にて被覆された樹脂フィルムからなり、樹脂フィルムはポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロンの単独又は複合されてなる上記(48)に記載の燃料電池用燃料貯留体。

(51) 燃料タンク部は、光線透過率が50%以上である材質で形成されている上記(48)～(50)の何れか一つに記載の燃料電池用燃料貯留体。

(52) 燃料電池本体と、該燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体とを有する燃料電池であって、上記カートリッジ型燃料貯留体は、液体燃料を収容すると共に、廃燃料回収口部を有する燃料タンク部と、該燃料タンク部の先端に設けられる逆止弁を有する液体燃料排出部と、上記燃料タンク部に設けられる液体燃料押圧機構とを備え、該液体燃料押圧機構によって燃料タンク部に収容した液体燃料を、前方へ押圧し一定量の液体燃料を燃料電池本体へ排出せしめると共に、燃料電池本体で消費された使用済み燃料を上記押圧機構によってできる燃料タンク部の

空間部に回収することを特徴とする燃料電池。

(53) 燃料電池本体には、使用済み燃料貯蔵槽を有すると共に、該使用済み燃料貯蔵槽は燃料タンク部の逆止弁を有する廃燃料回収口部に接続されている上記(52)に記載の燃料電池。

(54) 燃料電池本体は、燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表部に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、上記単位セルには上記(45)～(53)の何れか一つに記載の燃料電池用燃料貯留体に接続される燃料供給体が連結されて液体燃料が供給される構成となることを特徴とする燃料電池。

[0022] (55) 燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表部に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給され、燃料供給体の終端は、使用済み燃料貯蔵槽に接続される燃料電池であって、前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽とが接続され、使用済み燃料が前記燃料貯蔵槽に供給されて液体燃料として再利用できる構成としてなることを特徴とする燃料電池。

(56) 前記燃料貯蔵槽に、液体燃料の濃度センサを備えていることを特徴とする上記(55)に記載の燃料電池。

(57) 前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽との接続部に中継芯を配置したことを特徴とする上記(55)又は(56)に記載の燃料電池。

(58) 前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽との接続部に中継芯を配置し、更に、コレクタ体を備えたことを特徴とする上記(54)～(56)の何れか一つに記載の燃料電池。

(59) 前記コレクタ体が射出成形又は光造形技術により製造されている、または、前記コレクタ体が枚葉体により構成されていることを特徴とする上記(55)～(58)の何れか一つに記載の燃料電池。

(60) 前記コレクタ体表面が前記使用済み液体燃料よりも表面自由エネルギーが高く調整されていることを特徴とする上記(55)～(59)の何れか一つに記載の燃料電

池。

(61) 前記使用済み燃料貯蔵槽及び／又は前記燃料貯蔵槽、あるいは、前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽との接続部が、取り外し可能であることを特徴とする上記(55)～(60)の何れか一つに記載の燃料電池。

(62) 前記使用済み燃料貯蔵槽及び／又は前記燃料貯蔵槽、あるいは、前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽との接続部に、開閉可能な蓋体を設けたことを特徴とする上記(55)～(61)の何れか一つに記載の燃料電池。

発明の効果

[0023] 本第1発明～第5発明によれば、燃料貯蔵槽から各単位セルの個々に直接液体燃料を安定的かつ継続的に燃料を供給することができると共に、燃料電池の小型化をなし得ることができる燃料電池が提供される。

これらの発明において、燃料貯蔵槽を交換可能なカートリッジ構造体から構成すれば、更に液体燃料貯蔵槽の交換を簡単にすることができる。

本第1発明において、燃料供給体の終端に使用済みの燃料貯蔵槽を接続し、使用済み燃料貯蔵槽としてカートリッジ構造体を利用すれば、簡便に使用済み燃料の処理を可能とすることができ、燃料電池をどのような状態(角度)、逆さ等に放置しても、燃料貯蔵槽から各単位セルの個々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料を供給することができる。

また、カートリッジ構造体に含浸された液体燃料を燃料供給体に供給する燃料電池とし、上記カートリッジ構造体に含浸された液体燃料が、視認性を有する透明又は半透明の樹脂で形成され、少なくとも液体燃料と接する面には液体燃料はじき層を形成してなる液体燃料誘導管を介して燃料供給体に供給されると共に、前記カートリッジ構造体からの液体燃料終了サインをカートリッジ構造体に形成した視認部を介して液体燃料誘導管を視認することにより検知すれば、液体燃料終了サインを目視により簡単に検知することができる。

更に、コレクター体表面を液体燃料よりも表面自由エネルギーが高く調整されているように得とすれば、更に燃料貯蔵槽から各単位セルの個々に直接液体燃料を安定的かつ継続的に燃料を供給することができる。

[0024] 本第6発明によれば、ポンプや電磁弁、液体燃料の流出量を制御するための制御装置や流出量センサー等を設けることなく、液体燃料を効率良くセルに定量的に供給することができ、かつ、燃料電池の小型化をなし得ることができる燃料電池用燃料貯留体及び燃料電池が提供される。

本第7発明によれば、ポンプや電磁弁、液体燃料の流出量を制御するための制御装置や流出量センサー等を設けることなく、液体燃料を効率良くセルに定量的に供給することができると共に、別途に廃燃料回収槽を設けることなく、簡便に使用済み燃料を自動的に回収することができる燃料電池用燃料貯留体及び燃料電池が提供される。

[0025] 本第8発明によれば、燃料極に直接液体燃料を安定的に供給し、簡便に使用済み燃料の再利用を可能にし、燃料電池の小型化をなし得ることができる燃料電池が提供される。

また、燃料貯蔵槽に、液体燃料の濃度センサを備えることにより、燃料の使い終わりが使用者に容易に分かることができる燃料電池が提供される。

更に、使用済み燃料貯蔵槽と燃料貯蔵槽との接続部に中継芯、更に、コレクタ体を備えることにより、燃料極に直接液体燃料を更に安定的に供給し、簡便に使用済み燃料の再利用を可能とすると共に、更に使用性に優れた燃料電池が提供される。

。

図面の簡単な説明

[0026] [図1](a)は本第1発明の第1実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(b)は燃料単位セルの斜視図、(c)は燃料単位セルの縦断面図である。

[図2]本第1発明の第1実施形態の変形例を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図である。

[図3]本第1発明の第2実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図である。

[図4]本第1発明の第2実施形態に用いる終点検知管の一例を示す概略斜視図である。

[図5]本第1発明の第3実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略部分断

面図である。

[図6]本第1発明の第4実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略部分断面図である。

[図7](a)は本第2発明の第1実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(b)は燃料単位セルの斜視図、(c)は燃料単位セルの縦断面図である。

[図8]本第2発明の第1実施形態の変形例を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図である。

[図9]本第2発明の第2実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図である。

[図10]本第2発明の第3実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略部分断面図である。

[図11](a)は本第3発明の第1実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(b)は燃料単位セルの要部を示す部分縦断面図である。

[図12](a)は本第3発明の第2実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(b)は燃料単位セルの部分縦断面図、(c)及び(d)は別の形態を示す燃料単位セルの要部を示す部分縦断面図と斜視図である。

[図13]本第3発明の第3実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す部分縦断面図である。

[図14]本第3発明の第4実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す部分縦断面図である。

[0027] [図15](a)は本第4発明の第1実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(b)は燃料単位セルの斜視図、(c)は燃料単位セルの縦断面図である。

[図16]本第4発明の第2実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図である。

[図17](a)は本第4発明の第3実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(b)は本第4発明の第4実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(c)は単位セルの取り付け構造を示す部分断面図である。

[図18]本第4発明の第5実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図

である。

[図19](a)は本第4発明の第6実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略部分断面図、(b)は使用済み燃料貯蔵槽の別の形態を示す概略断面図である。

[図20]本第4発明の第7実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図である。

[図21](a)は本第5発明の第1実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(b)は燃料単位セルの斜視図、(c)は燃料単位セルの縦断面図、(d)は使用済み燃料貯蔵槽の開放構造を示す斜視図、(e)は使用済み燃料貯蔵槽の開放構造を示す縦断面図である。

[図22]本第5発明の第2実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図である。

[図23](a)は本第5発明の第3実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(b)は本第5発明の第4実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図、(c)は単位セルの取り付け構造を示す部分断面図である。

[図24]本第5発明の第5実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略断面図である。

[図25](a)は本第5発明の第6実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略部分断面図、(b)は使用済み燃料貯蔵槽の別の形態を示す概略断面図である。

[図26](a)は本第5発明の第6実施形態を示す燃料電池を縦断面態様で示す概略部分断面図、(b)は使用済み燃料貯蔵槽の別の形態を示す概略断面図である。

[図27]本第5発明の第7実施形態を示す燃料電池であり、使用済み燃料貯蔵槽内に収容される吸蔵体を示す図面であり、(a)は斜視図、(b)は平面図、(c)は正面図である。

[0028] [図28]本第6発明の第1実施形態の燃料電池用燃料貯留体を示す縦断面図である。

[図29]図28の部分分解斜視図である。

[図30]図28の燃料電池用燃料貯留体の作動状態を示し、一定量の液体燃料が液体燃料排出部に供給された状態の一例を示す縦断面図である。

[図31]本第6発明の燃料電池の実施形態の一例を示す概略断面図であり、本発明

の燃料電池用燃料貯留体を燃料電池本体に取り付けた状態を示す図面である。

[図32](a)及び(b)は燃料電池セルを説明する斜視図、縦断面図である。

[図33]本第6発明の第2実施形態の燃料電池用燃料貯留体を示す部分平面図である。

[図34](a)及び(b)は液体燃料排出部に設けられる逆止弁の別の形態を示す図面であり、(a)は逆止弁体が閉じた状態及び(b)は逆止弁体が開いた状態を示す縦断面図である。

[図35](a)は本第7発明の第1実施形態の燃料電池用燃料貯留体を示す縦断面図、(b)は廃燃料回収口部の縦断面図である。

[図36]図35の部分分解斜視図である。

[図37]図35の燃料電池用燃料貯留体の作動状態を示し、一定量の液体燃料が液体燃料排出部に供給された状態の一例を示す縦断面図である。

[図38]本第7発明の燃料電池の実施形態の一例を示す概略断面図であり、本発明の燃料電池用燃料貯留体を燃料電池本体に取り付けた状態を示す図面である。

[図39]本第8発明の第1実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す図面である。

[図40](a)は図39の燃料電池に用いる単位セルの斜視図、(b)はその部分縦断面図である。

[図41]本第8発明の第2実施形態の燃料電池を縦断面態様で示す図面である。

[図42]本第8発明の第3実施形態の燃料電池を斜視図態様で示す概略図面である。

[図43](a)は図42の燃料電池に用いる単位セルの斜視図、(b)は、単位セルの部分縦断面図である。

符号の説明

- [0029] A 燃料電池
- 10 燃料貯蔵槽
- 10a 中継芯
- 11 コレクター体
- 20 単位セル
- 30 燃料供給体

40 使用済み燃料貯蔵槽

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下に、本第1発明の実施形態を図面を参照しながら詳しく説明する。

図1(a)～(c)は、本第1発明の基本的な実施形態を示す燃料電池Aの基本形態(第1実施形態)を示すものである。

この燃料電池Aは、図1(a)～(c)に示すように、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10と、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体21の外表部に電解質層23を構築し、該電解質層23の外表部に空気電極層24を構築することで形成される単位セル(燃料電池セル)20、20と上記燃料貯蔵槽10に接続される浸透構造を有する燃料供給体30と、該燃料供給体30の終端に設けられる使用済み燃料貯蔵槽40とを備え、上記各単位セル20、20は直列に連結されて燃料供給体30により燃料が順次供給される構造となっている。

[0031] 本実施形態では、液体燃料は、燃料貯蔵槽10内に収容される中綿や多孔体、または繊維束体などの吸蔵体10aに吸蔵されている。

この燃料貯蔵槽10の吸蔵体10aに吸蔵される液体燃料としては、メタノールと水とからなるメタノール液が挙げられるが、後述する燃料電極体において燃料として供給された化合物から効率良く水素イオン(H^+)と電子(e^-)が得られるものであれば、液体燃料は特に限定されず、燃料電極体の構造などにもよるが、例えば、ジメチルエーテル(DME)、エタノール液、ギ酸、ヒドラジン、アンモニア液、エチレングリコール、水素化ホウ素ナトリウム水溶液などの液体燃料も用いることができる。

また、これらの液体燃料の濃度は、燃料電池の構造、特性等により種々の濃度の液体燃料を用いることができ、例えば、1～100%濃度の液体燃料を用いることができる。

[0032] この吸蔵体10aは、液体燃料を吸蔵出来るものであれば特に限定されず、例えば、フェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポ

リフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル20への供給量に応じて適宜設定されるものである。

[0033] また、上記燃料貯蔵槽10としては、耐久性、収容される液体燃料fに対して保存安定性、ガス不透過性(酸素ガス、窒素ガス等に対するガス不透過性)を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂、ガラスなどが挙げられる。

更に、液体燃料の残量を視認できるように光線透過性を有することが望ましい。液体燃料の残量視認が可能な光線透過性は、材質やその厚みに関わりなく、光線透過率が50%以上あれば内容物の視認が可能である。更に好ましくは、80%以上の光線透過性があれば実用上問題はなく、液体燃料の視認性が更に向上することとなる。

[0034] また、液体燃料の漏洩及び蒸発防止、空気などの燃料貯留体への浸入防止については、ガス不透過性の材質から構成されることが好ましく、更に好ましくは、酸素ガス透過度(酸素ガス不透過性)が $100\text{cc}\cdot 25\mu\text{m}/\text{m}^2\cdot 24\text{hr}\cdot \text{atm}$ (25°C 、65%RH)以下であれば実使用上問題はない。

これらの特性を有する燃料貯蔵槽10であれば、特に限定されず、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性及び光線透過性を有するものであればよく、例えば、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂、ガラスなどが挙げられる。

燃料貯蔵槽10の材質としては、光線透過性を要求されない場合であれば、好ましい材質としてアルミニウム、ステンレスなどの金属、合成樹脂、ガラスなどが挙げられるが、前記した液体燃料の残量の視認性、ガス不透過性、製造や組立時のコスト低減及び製造の容易性などから、好ましくは、エチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリルニトリル、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルなどの単独もしくは2種以上の樹脂を含む単層構造、2層以上の多層構造からものが挙げられる。更に好ましくは、これらの樹脂であって上記酸素ガス透過度(酸素ガス不透過性)が $100\text{cc}\cdot 25\mu\text{m}/\text{m}^2\cdot 24$

hr・atm(25℃、65%RH)以下であり、かつ、光線透過率が50%以上、特に好ましくは80%以上のものを選択することが望ましい。

特に好ましくは、上記特性の酸素ガス不透過度を有し、光線透過率が80%以上となるエチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリルニトリル、ポリ塩化ビニリデンが望ましい。

[0035] また、燃料貯蔵槽部10は、好ましくは、2層以上の多層構造からなり、少なくとも1層は前記したガス不透過性、光線透過性を有する上述の樹脂群を含む材料から構成される2層以上の多層構造となるものが望ましい。この多層構造の内、少なくとも1層が、前記した性能(ガス透過度)を持つ樹脂で構成されていれば、残りの層は通常の樹脂でも実使用上問題はない。このような多層構造は、押出し成形、射出成形、共押出し成形などにより製造することができる。

また、これらの成形により設けられる少なくとも1層のガス不透過層の代わりに、前記した樹脂群から選ばれる樹脂の溶液などを塗布してガス不透過層を設けることもできる。この塗布方法では、上記押出し成形、射出成形などの成形による製造よりも特殊な製造設備を必要とせず、逐次製造することが可能である。

[0036] これらの各成形法、塗布で設けられたガス不透過層は、好ましくは、10〜2000 μ mの厚みであることが望ましい。この厚みが10 μ m未満では、ガス不透過性を発揮することができず、一方、2000 μ mを超える場合には、容器全体の光線透過性、柔軟性などの性能が悪化することとなる。

また、前記した樹脂による成形又は塗布によるガス不透過層の代わりに、ガス不透過性のフィルムなどのガス不透過薄膜部材によって被覆することができる。被覆するガス不透過薄膜部材としては、好ましくは、アルミ箔などの金属箔、アルミナ、シリカなどの金属酸化物蒸着物、ダイヤモンドライクカーボンコーティング物から選ばれる少なくとも1種が挙げられ、これらの不透過薄膜部材で燃料貯蔵槽10の外表面部を被覆することにより、上述のと通りのガス不透過性を発揮させることができる。なお、この不透過薄膜部材の厚みは、上記と同様に10〜2000 μ mとすることが望ましい。また、上記ガス不透過薄膜部材が視認性を有しない部材、例えば、アルミ金箔などの場合は、ガス不透過性を損なわない程度に一部施さず、格子状、ストライプ状等に被覆

して、覗き窓部を設けこの覗き窓部に光線透過性を有するガス不透過性フィルムを被覆してガス不透過性と視認性を確保することもできる。

- [0037] 上記単位セルとなる各燃料電池セル20は、微小柱状の炭素多孔体よりなる燃料電極体21を有すると共に、その中央部に燃料供給体30を貫通する貫通部22を有し、上記燃料電極体21の外表部に電解質層23が構築され、該電解質層23の外表部に空気電極層24が構築される構造からなっている。なお、各燃料電池セル20の一つ当たり、理論上約1.2Vの起電力を生じる。

この燃料電極体21を構成する微小柱状の炭素多孔体としては、微小な連通孔を有する多孔質構造体であれば良く、例えば、三次元網目構造若しくは点焼結構造よりなり、アモルファス炭素と炭素粉末とで構成される炭素複合成形体、等方性高密度炭素成形体、炭素繊維抄紙成形体、活性炭素成形体などが挙げられ、好ましくは、燃料電池の燃料極における反応制御が容易かつ反応効率の更なる向上の点で、アモルファス炭素と炭素粉末とからなる微細な連通孔を有する炭素複合成形体が望ましい。

- [0038] この多孔質構造からなる炭素複合体の作製に用いる炭素粉末としては、更なる反応効率の向上の点から、高配向性熱分解黒鉛(HOPG)、キッシュ黒鉛、天然黒鉛、人造黒鉛、カーボンナノチューブ、フラーレンより選ばれる少なくとも1種(単独または2種以上の組合せ)が好ましい。

また、この燃料電極体21の外表部には、白金-ルテニウム(Pt-Ru)触媒、イリジウム-ルテニウム(Ir-Ru)触媒、白金-スズ(Pt-Sn)触媒などが当該金属イオンや金属錯体などの金属微粒子前駆体を含んだ溶液を含浸や浸漬処理後還元処理する方法や金属微粒子の電析法などにより形成されている。

- [0039] 電解質層23としては、プロトン伝導性又は水酸化物イオン伝導性を有するイオン交換膜、例えば、ナフィオン(Nafion、Du pont社製)を初めとするフッ素系イオン交換膜が挙げられる他、耐熱性、メタノールクロスオーバーの抑制が良好なもの、例えば、無機化合物をプロトン伝導材料とし、ポリマーを膜材料としたコンポジット(複合)膜、具体的には、無機化合物としてゼオライトを用い、ポリマーとしてスチレン-ブタジエン系ラバーからなる複合膜、炭化水素系グラフト膜などが挙げられる。

また、空気電極層24としては、白金(Pt)、パラジウム(Pd)、ロジウム(Rh)等を上述の金属微粒子前駆体を含んだ溶液等を用いた方法で担持させた多孔質構造からなる炭素多孔体が挙げられる。

[0040] 前記燃料供給体30は、燃料貯蔵槽10内に収容される液体燃料を吸蔵する吸蔵体10aに接続され、該液体燃料を各単位セル20に供給できる浸透構造を有するものであれば特に限定されず、例えばフェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル20への供給量に応じて適宜設定されるものである。

[0041] 使用済み燃料貯蔵槽40は、燃料供給体30の終端に配置されるものである。この時、使用済み燃料貯蔵槽40を燃料供給体30の終端に直接接触させて使用済み燃料を直接吸蔵させても問題ないが、図2(図1の変形例)に示すように、燃料供給体30と接触する接続部に中綿や多孔体、または繊維束体などを中継芯40aとして設け、使用済み燃料排出路としてもよい。

また、燃料供給体30により供給される液体燃料は、燃料電池セル20で反応に供されるものであり、燃料供給量は、燃料消費量に連動しているため、未反応で電池の外に排出される液体燃料は殆どなく、従来の液体燃料電池のように、燃料出口側の処理系を必要としないが、運転状況により供給過剰時に至った際には、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる構造となっている。

なお、50は、燃料貯蔵槽10と使用済み燃料貯蔵槽40を連結すると共に、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に燃料供給体30を介して直接液体燃料を確実に供給するメッシュ構造などからなる部材である。

[0042] このように構成される本実施形態の燃料電池Aは、燃料電極体21又は燃料供給体30の浸透構造により燃料貯蔵槽10内の吸蔵体10aに吸蔵されている液体燃料を毛

管力により燃料電池セル20、20内に導入するものである。この時、燃料貯蔵槽10が、燃料電極体21または燃料供給体30に接続される部分に、図2に示したように、前記した吸蔵体10aと同様の材質を持つ中継芯10bを設けることもできる。この中継芯10bを設けることにより燃料電池セル20内への過剰な液体燃料の供給を防止することができ、中継芯10bの毛管力を調整することにより液体燃料の供給量を調節することができる。

[0043] 本実施形態では、図1(a)又は図2に示すように、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)、燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30、使用済み燃料貯蔵槽40(中継芯40a)の毛管力を、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)＜燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30と設定することにより、燃料電池Aがどのような状態(角度)、逆さ等に放置されても、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料を供給することができるものとなる。好ましくは、各毛細管力を燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)＜燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30＜使用済み燃料貯蔵槽40(中継芯40a)とすることによって安定した液体燃料の流れを作ることができる。

[0044] また、図2に示したように、燃料貯蔵槽10に中継芯10bを設ける場合には、中継芯10bの毛管力は、少なくとも燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a及び中継芯10b)＜燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30とすることで、使用済み燃料が逆流を起こし燃料貯蔵槽に進入することがなくなる。好ましくは、各毛細管力を吸蔵体10a＜中継芯10b＜燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30＜中継芯40aとすることで、燃料電池体の配置(上、下、横置き)に関わらず安定した液体燃料の流れを作ることができる。

更に、この実施形態の燃料電池Aでは、ポンプやブロワ、燃料気化器、凝縮器等の補器を特に用いることなく、液体燃料を気化せずそのまま円滑に供給することができる構造となるため、燃料電池の小型化を図ることが可能となる。

[0045] 更にまた、各単位セル20、20への燃料供給には、燃料貯蔵槽10の端部より直接接続される浸透構造を有する燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃

料供給体30が連結されることにより、複数セルからなる燃料電池の小型化が達成することができるものとなる。

[0046] 図3は、本第1発明の第2実施形態の燃料電池Bを示すものである。なお、以下の第2実施形態以降において、前記第1実施形態の燃料電池Aと同様の構成及び効果を発揮するものについては、図9と同一符号を付してその説明を省略する。

[0047] この燃料電池Bは、図3に示すように、液体燃料の終点検知管10cを燃料貯蔵槽10に設けている点でのみ上記第1実施形態の燃料電池Aと相違するものである。

この液体燃料の終点検知管10cは、本第1発明で使用される液体燃料の吸蔵体10aを使用する場合に、吸蔵されている液体燃料が不可視であるために、液体燃料の使用終了や終了間際であることが使用者に検知されず、突然の停電などにより不利益を被らせることが考えられる。このような事態を防止するために、本実施形態では、吸蔵体10aの液体燃料誘導芯10dと中継芯10bとの間に視認性を有する透明又は半透明の樹脂で形成された液体燃料が通過する液体燃料誘導管となる終点検知管10cを設け、上記液体燃料誘導芯10dの下部と中継芯10bの上部を、図3に示すように、終点検知管10c内に挿入した構造の燃料電池とし、これにより、液体燃料が終点検知管10cの中に存在していないことを燃料貯蔵槽10の透明又は半透明となる視認部10eを視認することによって、吸蔵体10aの中に液体燃料が存在していないことを目視により確認することができるものである。

なお、上記液体燃料誘導芯10dは中継芯10bと同様の材質から構成されるものである。また、燃料貯蔵槽10内の吸蔵体10aを複数設け、これらの各吸蔵体10a…の液体燃料吐出部に上記終点検知管を夫々設けることにより、各々の吸蔵体中にある液体燃料の終了を検知することも可能となる。

[0048] この終点検知管10cの材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性、光線透過性を有するものであれば、特に限定されず、ガラスなどの無機物、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂などが挙げられる。特に好ましくはポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂であり、通常の射出成形、押出し成形などの成形技術や複雑な形状を形成可能な光造形技術によっても製造することができる。

[0049] また、終点検知管10cの液体燃料が接する部分(内壁)の表面エネルギーは、液体燃料の表面自由エネルギーよりも低く設定されることが重要であり、これにより液体燃料に対する終点検知管10cの濡れ性が低下し、液体燃料が終了した場合には直ちに燃料電極体21又は燃料供給体30に液体燃料が吸収され、終点検知管10c内に液体燃料が存在しなくなり液体燃料の終了が検知できることとなる。終点検知管10cの表面自由エネルギーの調整には通常表面改質剤による処理、例えば、ジメチルシリコーンを骨格とするシリコーン樹脂コート、フッ素コート、フッ素樹脂コートなどで行うことができる。

[0050] 更に、用いる液体燃料は透明であることが多いので、終点検知管10cを用いても、液体燃料が終了したか否か検知しづらい場合がある。このような場合には終点検知管10c内壁を、ヤスリによる加工やレーザー加工などによって微小な凹凸を施すことで、液体燃料が存在している時には終点検知管10cは透明に見えるが、液体燃料が終了した場合には図3に示すように、終点検知管10cが白濁して見えるようにすることもできる。更には、前記した微小な凹凸を、終了を告知するような文字、図形、例えば、図4に示すように、例えば、この微小な凹凸で「使用済み」との表示部10fを形成することにより、解りやすい表示をさせることもできる。

[0051] また、液体燃料を染料などにより着色することで、終点検知管10c内の液体燃料の終了を、色相の変化により表示させることも可能である。この場合に、使用できる着色剤としては、液体燃料に溶解または分散が可能で燃料電池の発電に影響を及ぼさない限り、染料及び／又は顔料とも制限なく使用することができる。例えば、液体燃料がメタノール液を使用する場合は、着色剤として、C. I. Solvent Yellow 61などを水またはメタノールに溶解させた溶液、又は、フタロシアニンブルーなどの顔料を、ブチラール樹脂、或いは、スチレンアクリル樹脂などを用いてメタノール、或いは、水に分散させたものを使用することができる。

更に、終点検知管を使用する場合、終点検知管10cの毛管力は、吸蔵体10a(誘導芯10d含む)及び中継芯10bのいずれよりも低くすることで、吸蔵体10aでの液体燃料の終了を遅滞なく表示することができる。また、強い衝撃が加わる場合以外は終点検知管10c内部で液体燃料が「切れる」ことなく実用上問題なく使用を続けることが

できる。

[0052] 図5は、本第1発明の第3実施形態の燃料電池Cを示すものである。

本実施形態の燃料電池Cは、液体燃料貯蔵槽を交換可能なカートリッジ構造体とした点で、上記第1実施形態の燃料電池Aと異なるものである。

このカートリッジ型の液体燃料貯蔵槽60は、図5に示すように、支持体70内に収納される構造であり、先端部に中継芯10bを保持する保持部61と後端部に固着された尾栓部62とを有する筒状の本体部63から構成され、この本体部63内部には液体燃料が含浸された吸蔵体10aが収納されると共に、該吸蔵体10aに中継芯10bが接続された構造からなるものである。また、このカートリッジ型の液体燃料貯蔵槽60の吸蔵体10aに接続された中継芯10bは、支持体70内に収納される燃料供給体30に接続されている。なお、図示しないが、燃料供給体30の先端(図5の矢印方向)には、上記第1実施形態と同様に燃料電池セル20、20…に接続される構造となっている。

[0053] この燃料電池Cは、カートリッジ構造体となる液体燃料貯蔵槽60の吸蔵体10aに含浸された液体燃料を燃料供給体30に供給するものであり、上記カートリッジ構造体60の吸蔵体10aに含浸された液体燃料が消費されて終了した場合には、該液体燃料貯蔵槽60がカートリッジ構造体であるため簡単に交換することができる。

また、前記カートリッジ構造体60から液体燃料を燃料供給体30に、好ましくは、上記第1実施形態と同様に、前記吸蔵体10aよりも大きい毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯10bを通して、液体燃料を継続的に供給することが望ましい。この場合には、カートリッジ構造体60が前記燃料供給体30よりも下に位置した状態でも継続して燃料供給が可能となる。

[0054] 図6は、本第1発明の第4実施形態の燃料電池Dを示すものである。

本実施形態の燃料電池Dは、液体燃料貯蔵槽を交換可能なカートリッジ構造体に液体燃料の終了サインを簡単に視認することができる点でのみ、上記第3実施形態の燃料電池Jと異なるものであり、上記第2実施形態の燃料電池Bと同様の作用効果を発揮するものである。

この燃料電池Dでは、カートリッジ構造体60aに含浸された液体燃料(着色剤による着色含む)が、視認性を有する透明又は半透明の樹脂で形成され、少なくとも液体

燃料と接する面には表面改質剤等の処理による液体燃料はじき層を形成してなる液体燃料誘導管64及び中継芯10bを介して燃料供給体30に供給されると共に、前記カートリッジ構造体30からの液体燃料終了サインをカートリッジ構造体60に形成した透明又は半透明の視認部65を介して前記液体燃料誘導管64を視認することにより簡単に検知することができるものである。

なお、図示しないが、燃料供給体30の先端(図6の矢印方向)には、上記第3実施形態と同様に燃料電池セル20、20…に接続される構造となっている。また、本実施形態では、支持体70も液体燃料の終了サインを確実に確認するためには、透明又は半透明の視認性を有する構造体となることが好ましい。

[0055] 本第1発明の燃料電池は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々変更することができるものである。

例えば、燃料電池セル20は円柱状のものをういたが、角柱状、板状の他の形状のものであってもよく、また、燃料供給体30との接続は直列接続のほか、並列接続であってもよい。

更に、各実施形態の燃料電池の構造の一部を相互に変更して使用することもできる。例えば、上記第1実施形態の液体燃料貯蔵槽10の代わりに、上記第3実施形態の液体燃料貯蔵槽を交換可能なカートリッジ構造体60又は上記第4実施形態の液体燃料の終了サインを簡単に視認することができるカートリッジ構造体60aを取り付けた構造としてもよいものである。

[0056] また、前記第1実施形態の燃料供給体30の終端に使用済みの燃料貯蔵槽40として、前記第3実施形態のカートリッジ構造体60を使用すれば、その使用済みの燃料貯蔵槽の交換を簡単に行うことができる。

更にまた、これらの実施形態のカートリッジ構造体を、燃料貯蔵槽や使用済み燃料貯蔵槽として使用した後で、液体燃料を適当な充填方法により注意深く再充填することにより、何度でも燃料貯蔵槽として利用可能である。

[0057] 図7(a)～(c)は、本第2発明の燃料電池Eの基本的な実施形態(第1実施形態)を示す概略図面であり、図8は第1実施形態の変形例を示す概略図面である。

この燃料電池Eは、図7(a)～(c)に示すように、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽1

0と、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体21の外表部に電解質層23を構築し、該電解質層23の外表部に空気電極層24を構築することで形成される単位セル(燃料電池セル)20、20と上記燃料貯蔵槽10に接続される浸透構造を有する燃料供給体30と、該燃料供給体30の終端に設けられる使用済み燃料貯蔵槽40とを備え、上記各単位セル20、20は直列に連結されて燃料供給体30により燃料が順次供給される構造となっている。

[0058] 本実施形態では、図7(a)に示すように、液体燃料が直接貯蔵され、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10の下部に燃料供給体30を設け、この燃料供給体30を取り囲む格好で配されたコレクター体11を備え、燃料供給体30を通して燃料が供給されるものが挙げられる。

[0059] また、図8(図7の変形例)に示すように、燃料貯蔵槽10の下部に中継芯10aを設け、この中継芯10aを取り囲む格好で配されたコレクター体11を備え、中継芯10a及び該中継芯10aに接続される燃料供給体30を通して燃料を供給するものとしてもよいものである。

中継芯10aは、中綿や多孔体、または繊維束体などからなり、浸透構造を有するものであれば特に限定されず、例えば、フェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル20への供給量に応じて適宜設定されるものである。

[0060] コレクター体11は、直液筆記具などにおいて用いられる部材と同様の構成であり、気圧、温度変化等により燃料貯蔵槽10内に直接収容される液体燃料が燃料供給体30に過剰に流出するのを防ぐものであり、膨張等により過剰となった液体燃料はコレクター体11のコレクター部11a、11a…間などに保持され、気圧、温度変化が元に戻れば燃料貯蔵槽10内に戻る構造となっている。

このコレクター体11の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐

久性を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂などが挙げられる。特に好ましくは、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂であり、通常の射出成形や複雑な形状を形成可能な光造形技術によって製造することができる。また、前記の合成樹脂などのフィルムをプレス加工するなどして得られる枚葉体を積層させることで、前記コレクター部11aの代わりとし、枚葉体のコレクター体を構成させることもできる。

これらのコレクター体11の表面エネルギーは、液体燃料の表面自由エネルギーよりも高く設定されることが重要であり、これにより液体燃料に対するコレクター体の濡れ性が向上し、液体燃料の保持力が向上する。コレクター体の表面自由エネルギーの調整には、通常、プラズマ処理、オゾン処理、表面改質剤による処理などを利用することができる。

[0061] また、上記燃料貯蔵槽10の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性及び光線透過性を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂、ガラスなどが挙げられ、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

また、単位セルとなる各燃料電池セル20は、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

[0062] 前記燃料供給体30は、液体燃料が収容される燃料貯蔵槽10内に挿入され、該液体燃料を各単位セル20に供給できる浸透構造を有するものであれば特に限定されず、例えばフェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル20への供給量に応じて適宜設定されるものである。

[0063] 使用済み燃料貯蔵槽40は、燃料供給体30の終端に配置されるものである。この貯蔵槽40内に使用済み燃料を吸蔵する多孔体や繊維束体などの吸蔵体が収容され、燃料供給体30の終端と接続されている。なお、図8に示すように、燃料供給体30の終端に上記中継芯10aと同質の中継芯40aを介して貯蔵槽40内に収容される使用済み燃料を吸蔵する多孔体や繊維束体などの吸蔵体に接続してもよいものである。

燃料供給体30により供給される液体燃料は、燃料電池セル20で反応に供されるものであり、燃料供給量は、燃料消費量に連動しているため、未反応で電池の外に排出される液体燃料は殆どなく、従来の液体燃料電池のように、燃料出口側の処理系を必要としないが、運転状況により供給過剰時に至った際には、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる構造となっている。

なお、50は、燃料貯蔵槽10と使用済み燃料貯蔵槽40を連結すると共に、燃料貯蔵槽10から各单位セル20、20の個々に燃料供給体30を介して直接液体燃料を確実に供給するメッシュ構造などからなる部材である。

[0064] このように構成される本実施形態の燃料電池Eは、燃料供給体30の浸透構造により燃料貯蔵槽10内の液体燃料を毛管力により燃料電池セル20、20内に導入するものである。

本実施形態では、少なくとも燃料貯蔵槽10(中継芯10a)、燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30、使用済み燃料貯蔵槽40(中継芯40a)の毛管力を、少なくとも燃料貯蔵槽10(中継芯10a) < 燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30と設定することにより、燃料電池Aがどのような状態(角度)、逆さ等に放置されても、燃料貯蔵槽10から各单位セル20、20の個々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料を供給することができるものとなる。より好ましくは、燃料貯蔵槽10(中継芯10a) < 燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30 < 使用済み燃料貯蔵槽40(中継芯40a)と設定することにより、燃料貯蔵槽10、各单位セル20、20から使用済み燃料貯蔵槽までの夫々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料の流れを作ることができるものとなる。

また、この実施形態の燃料電池Eでは、ポンプやブロワ、燃料気化器、凝縮器等の

補器を特に用いることなく、液体燃料を気化せずそのまま円滑に供給することが出来る構造となるため、燃料電池の小型化を図ることが可能となる。

[0065] 各単位セル20、20への燃料供給には、燃料貯蔵槽10の端部より直接接続される浸透構造を有する燃料供給体30が連結されることにより、複数セルからなる燃料電池の小型化が達成することができるものとなる。

更に、本実施形態では、燃料電池セル20を二つ使用した形態を示したが、燃料電池の使用用途により燃料電池セル20の連結(直列又は並列)する数を増加させて所要の起電力等とすることができる。

従って、本実施形態の燃料電池Eではカートリッジ化が可能となり、携帯電話やノート型パソコンなどの携帯用電子機器の電源として用いられることができる小型の直接メタノール型燃料電池が提供されることとなる。

[0066] 図9は、本第2発明の第2実施形態の燃料電池Fを示すものである。以下の実施形態において、前記第1実施形態の燃料電池Eと同様の構成及び効果を発揮するものについては、図7及び図8と同一符号を付してその説明を省略する。

この燃料電池Fは、図9に示すように、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽が交換可能なカートリッジ構造体となっている点でのみ、上記第1実施形態と相違するものである。

このカートリッジ型の液体燃料貯蔵槽60は、図9に示すように、支持体70内に収納される構造であり、先端部に中継芯10aを有するコレクター体11を保持する先軸61、保持体62と後端部に固着された尾栓部63とを備えた筒状の本体部64から構成され、この本体部64内部には液体燃料Fが収容されると共に、中継芯10aが挿入されている。また、このカートリッジ型の液体燃料貯蔵槽60の中継芯10aは、支持体70内に収納される燃料供給体30の先端部30aに接続されている。なお、図示しないが、燃料供給体30の先端(図9の矢印方向)には、上記第1実施形態と同様に燃料電池セル20、20…に接続される構造となっている。

[0067] このように構成される第2実施形態の燃料電池Fでは、燃料貯蔵槽がカートリッジ式の燃料貯蔵槽60となっているので、燃料電池本体を固定したまま燃料の補充・交換が簡単にできるものであり、燃料貯蔵槽60の中継芯10aを燃料供給体30と接触させ

ることによって、液体燃料を流出させ、燃料電池として動作できるので、使用開始時の調整、使用休止（中断）も簡単に行うことができると共に、液体燃料を安定的に、かつ、継続的に供給することができる。

また、本実施形態の燃料貯蔵槽60は、カートリッジ式のため、使用済み燃料貯蔵槽として再利用することができる。前記燃料貯蔵槽60に設けられている中継芯10aを、使用済み燃料貯蔵体40に設けられている中継芯40aと毛管力が同等の物に取り替え、本出願の燃料貯蔵層を燃料供給体30の終端に取り付けることによって、使用済み燃料貯蔵層として再利用することもできる。

[0068] 図10は、本第2発明の第3実施形態の燃料電池Gを示すものである。

本実施形態の燃料電池Gは、コレクター体が平板状に広がる枚葉体を積みかさねて構成されるコレクター体15からなる点、カートリッジ型の液体燃料貯蔵槽の構造が若干相違する点で、上記第2実施形態の燃料電池Fと異なるものであり、上記第2実施形態の燃料電池Bと同様の作用効果を発揮するものである。

このコレクター体15は、上記実施形態のコレクター体11と同様に機能するものであり、各枚葉体16、16…の表面に適宜の間隔をもたせた位置に複数の凸部を形成し、該凸部が積み重なった、隣り合う枚葉体16同士を所望の間隔でほぼ平行に位置させることにより溢流する液体燃料を保留する間隙部を形成し、かつ、間隙部を構成する全ての枚葉体が液体燃料が通過する中継芯10aが装着される導通路に接しているものである。

[0069] このカートリッジ型の液体燃料貯蔵槽80は、図10に示すように、支持体70内に収納される構造であり、先端部に中継芯10aを保持する先軸81と、後端部に固着された尾栓部82と、液体燃料を収容するタンク部83とを備えた筒状の本体部84から構成されている。また、このカートリッジ型の液体燃料貯蔵槽80の中継芯10aは、支持体70内に収納される燃料供給体30に接続されている。なお、図示しないが、燃料供給体30の先端（図10の矢印方向）には、上記第1実施形態と同様に燃料電池セル20、20…に接続される構造となっている。

[0070] このように構成される本第2発明の第3実施形態の燃料電池Gでは、コレクター体が平板状に広がる枚葉体を積みかさねて構成される前記実施形態Eと同様に機能する

コレクター体15を備えたカートリッジ式の燃料貯蔵槽80となっているので、燃料電池本体を固定したまま燃料の補充・交換が簡単にできるものであり、燃料貯蔵槽80の中継芯10aを燃料供給体30と接触させることによって、液体燃料を流出させ、燃料電池として動作できるので、使用開始時の調整、使用休止(中断)も簡単に行うことができると共に、液体燃料を安定的に、かつ、継続的に供給することができる。また、本実施形態の燃料貯蔵槽80も、上記第2実施形態と同様に、使用済み燃料貯蔵層として再利用することもできる。

[0071] 本第2発明の燃料電池は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々変更することができるものである。

例えば、燃料電池セル20は円柱状のものをを用いたが、角柱状、板状の他の形状のものであってもよく、また、燃料供給体30との接続は直列接続のほか、並列接続であってもよい。

更に、各実施形態の燃料電池の構造の一部を相互に変更して使用することもできる。例えば、上記第1実施形態の液体燃料貯蔵槽10の代わりに、上記第2実施形態の液体燃料貯蔵槽を交換可能なカートリッジ構造体60又は上記第3実施形態のカートリッジ構造体80を取り付けた構造としてもよいものである。

[0072] 更にまた、これらの実施形態のカートリッジ構造体を、燃料貯蔵槽や使用済み燃料貯蔵槽として使用した後で、液体燃料を適当な充填方法により注意深く再充填することにより、何度でも燃料貯蔵槽として利用可能である。

[0073] 図11(a)及び(b)は、本第3発明の燃料電池Hの基本的実施形態(第1実施形態)を示す概略図面である。なお、上記第1発明の燃料電池と同様の構成は、同一の図示符号で示し、その説明を省略する。

この燃料電池Hは、図11(a)及び(b)に示すように、液体燃料fを収容する燃料貯蔵槽10と、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体21の外表部に電解質層23を構築し、該電解質層23の外表部に空気電極層24を構築することで形成される単位セル(燃料電池セル)20、20と上記燃料貯蔵槽10に接続される浸透構造を有する燃料供給体30と、該燃料供給体30の終端に設けられる使用済み燃料貯蔵槽40とを備え、上記各単位セル20、20は直列に連結されて燃料供給体30により燃料が順次供給さ

れる構造となっている。

上記燃料貯蔵槽10に収容される液体燃料fは、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

[0074] 本実施形態では、図11(a)に示すように、液体燃料が直接貯蔵され、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10の下部にバルブ部材12を介して更に第2燃料貯蔵槽15を有し、第2燃料貯蔵槽15内には液体燃料を吸蔵する多孔体又は繊維束体が内蔵されており、燃料供給体30は上記第2燃料貯蔵槽15内に内蔵される多孔体又は繊維束体からなる吸蔵体15aに接続されて、燃料が供給されるものが挙げられる。

この吸蔵体15aとしては、浸透構造を有するものであれば特に限定されず、例えば、フェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は必要に応じて適宜設定されるものである。

[0075] バルブ部材12は、直液筆記具などにおいて用いられる部材と同様の構成であり、気圧、温度変化等により燃料貯蔵槽10内に直接収容される液体燃料が燃料供給体30に過剰に流出するのを防ぐものであり、過剰となった液体燃料はバルブ体12などによって構成される第2燃料貯蔵槽15および第2燃料貯蔵槽15内に内蔵される多孔体又は繊維束体に保持され、過剰な燃料の流出を一時的に防止する構造となっている。

このバルブ体の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂などが挙げられる。特に好ましくはポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂であり、通常の射出成形などによって製造することができる。

[0076] また、上記燃料貯蔵槽10の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定

性、耐久性及び光線透過性を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂、ガラスなどが挙げられ、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

また、単位セルとなる各燃料電池セル20は、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

[0077] 前記燃料供給体30は、第2燃料貯蔵槽15内に収容される液体燃料を吸蔵する吸蔵体15aに接続され、該液体燃料を各単位セル20に供給できる浸透構造を有するものであれば特に限定されず、例えば、フェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル20への供給量に応じて適宜設定されるものである。

[0078] 使用済み燃料貯蔵槽40は、燃料供給体30の終端に配置されるものである。この貯蔵槽40内に使用済み燃料を吸蔵する多孔体や繊維束体などの吸蔵体41が設けられ、燃料供給体30の終端と接続されている。

燃料供給体30により供給される液体燃料は、燃料電池セル20で反応に供されるものであり、燃料供給量は、燃料消費量に連動しているため、未反応で電池の外に排出される液体燃料は殆どなく、従来の液体燃料電池のように、燃料出口側の処理系を必要としないが、運転状況により供給過剰時に至った際には、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる構造となっている。

なお、50は、燃料貯蔵槽10と使用済み燃料貯蔵槽40を連結すると共に、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に燃料供給体30を介して直接液体燃料を確実に供給するメッシュ構造などからなる部材である。

[0079] このように構成される本実施形態の燃料電池Hは、燃料貯蔵槽10を押圧操作（ノック操作）することにより、バルブ部材12が開閉するものであり、燃料貯蔵槽10を押圧（

ノック)するとバルブ部材12が開口し液体燃料が一時貯蔵用の第2燃料貯蔵槽15に流入することとなり、該バルブ体12を通して第2燃料貯蔵槽15内の多孔体又は繊維束体からなる吸蔵体15aへ液体燃料が浸透し、燃料供給体30の浸透構造により、液体燃料を燃料電池セル20、20内に導入するものである。

これにより液体燃料は燃料電極体21により各単位セル20に供給されて、燃料貯蔵槽の押圧(ノック)後に液体燃料を安定的に供給することができる。

[0080] また、本実施形態の燃料電池Hでは燃料貯蔵槽10を押圧操作(ノック操作)することにより流出バルブ12が開閉して燃料電池として動作できるので、使用開始時期の調整、使用休止(中断)も簡単に行うことができると共に、液体燃料を安定的にかつ継続的に供給することができる。

本実施形態では、少なくとも燃料貯蔵槽10(第2燃料貯蔵槽15内の多孔体又は繊維束体15a)、燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30、使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)の毛管力を、少なくとも燃料貯蔵槽10(第2燃料貯蔵槽15内の多孔体又は繊維束体15a) < 燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30と設定することにより、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料を供給することができるものとなる。より好ましくは、燃料貯蔵槽10(第2燃料貯蔵槽15内の多孔体又は繊維束体15a) < 燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30 < 使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)と設定することにより、燃料貯蔵槽10、各単位セル20、20から使用済み燃料貯蔵槽までの夫々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料の流れを作ることができるものとなる。

[0081] また、この実施形態の燃料電池Hでは、各単位セル20が平板状(層状)の構造であるため、多数の単位セルを燃料供給に対して直列に連結できるので、高井起電力を有する燃料電池となる。また、ポンプやブロワ、燃料気化器、凝縮器等の補器を特に用いることなく、液体燃料を気化せずそのまま円滑に供給することができる構造となるため、燃料電池の小型化を図ることが可能となる。

このように本実施形態の燃料電池Hでは、燃料電池全体のカートリッジ化が可能と

なり、携帯電話やノート型パソコンなどの携帯用電子機器の電源として用いられることができる小型の燃料電池が提供されることとなる。

[0082] 図12(a)～(d)は、本第3発明の第2実施形態を示す燃料電池Iを示すものである。

この燃料電池Iは、図12(a)及び(b)に示すように、燃料貯蔵槽10内の液体燃料が直接収容されている点、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10が交換可能なカートリッジ構造体となっている点、燃料貯蔵槽10の下部に流出バルブ13を介して液体燃料流入槽14を有する燃料供給機構となっている点、液体燃料流入槽14の下部にバルブ部材12を介して更に第2燃料貯蔵層15を有する点、各単位セル20の燃料電極体21自体が多孔体であり、燃料供給体30の機能を兼用する点、各単位セル20が燃料供給に対して並列に連結されている点でのみ、上記第1実施形態と相違するものである。

[0083] この単位セル20は、図12(b)に示すような構造であり、円筒の中心にある燃料電極体21が、燃料供給体30と同等な毛管力を有する多孔体等にて構成されており、第2燃料貯蔵槽15から使用済み燃料貯蔵槽40への燃料の流れを可能にするものである。また、この構造は、図12(c)及び(d)に示すように、燃料電極体21が突出した形状でも構わないものである。

[0084] このように構成される第2実施形態の燃料電池Iでは、燃料貯蔵槽10を押圧操作(ノック操作)することにより流出バルブ部材13、バルブ部材12が開閉するものであり、燃料貯蔵槽10を押圧(ノック)すると流出バルブ13が開口して液体燃料流入槽14に流入し、更に同時開口するバルブ部材12により液体燃料が一時貯蔵用の第2燃料貯蔵層15に流入する。これにより液体燃料は燃料電極体21により各単位セル20に供給されて、上記第1実施形態と同様の作用効果を発揮することとなる。

また、本第2実施形態の燃料電池Eでは、燃料貯蔵槽10がカートリッジ式となっているので、燃料の補充・交換が簡単にできるものであり、燃料貯蔵槽を押圧操作(ノック操作)することにより流出バルブ13、バルブ部材12が開閉して燃料電池として動作できるので、使用開始時期の調整、使用休止(中断)も簡単に行うことができると共に、液体燃料を安定的にかつ継続的に供給することができる。

[0085] 更に、本第2実施形態の燃料電池Iでは、各単位セル20が多孔体構造であることか

ら燃料供給体30が必要ないため、各単位セルの性能・効率の向上及び小型化などを更に実現可能にする燃料電池となる。

また、本実施形態では、燃料電池セル20を3つ使用した形態を示したが、燃料電池の使用用途により燃料電池セル20の連結(直列又は並列)する数を増加させて所要の起電力等とすることができる。

[0086] このように本実施形態の燃料電池Iでは、燃料電池全体のカートリッジ化、燃料貯蔵槽10のカートリッジ化が可能となり、携帯電話やノート型パソコンなどの携帯用電子機器の電源として用いられることができる小型の燃料電池が提供されることとなる。

[0087] 図13は、本第3発明の第3実施形態の燃料電池Jを示すものであり、図14は本第3発明の第4実施形態の燃料電池Kを示すものである。以下の実施形態において、前記第1実施形態と同様の構成及び効果を発揮するものについては、図5と同一符号を付してその説明を省略する。

この燃料電池F又はGは、図13及び図14に示すように、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽が交換可能なバルブ体を備えたカートリッジ構造体60となっている点でのみ、上記第1実施形態の燃料電池Dと相違するものである。また、燃料電池FとGの相違は、後述するように、カートリッジ構造体60からの液体燃料が燃料供給体に浸透流出するか、または、中継芯を介して燃料供給体に浸透流出するかの違いである。

[0088] 第3実施形態のカートリッジ型の液体燃料貯蔵槽60は、図13に示すように、支持体70内に収納される構造であり、先端部に燃料供給体30と一体となる中継部材31を保持する先軸61を取り付けると共に、後端部が閉塞された筒状の本体部62から構成され、この本体部64内部にはバルブ体65が取り付けられている。第4実施形態では、図14に示すように、燃料供給体30と一体ではなく、上述の多孔体や繊維束体などの吸蔵体15aと同材質の中継芯32として先軸62に保持されるものである。

[0089] このバルブ体65は、燃料貯蔵槽60を押圧(ノック)すると流出バルブが開口して中継芯31に浸透するものであり、押圧をやめると流出バルブが閉じる構造となるものである。なお、図示しないが、燃料供給体30の先端(図13及び図14の矢印方向)には、上記第1又は第2実施形態と同様に燃料電池セル20、20…に接続される構造となっている。

[0090] このように構成される第3実施形態の燃料電池Jでは、燃料貯蔵槽60がカートリッジ式となっているので、燃料電池本体を固定したまま燃料の補充・交換が簡単にできるものであり、押圧（ノック）操作により保持部62が中継部材31に沿って下側へ動いてバルブ体65が開口し、燃料貯蔵槽60内の液体燃料fを中継部材31を介して燃料供給体30に浸透させ、燃料電池として動作できるので、使用開始時の調整、使用休止（中断）も簡単に行うことができると共に、液体燃料を安定的にかつ継続的に供給することができる。

また、第4実施形態の燃料電池Kでは、燃料貯蔵槽60がカートリッジ式となっているので、燃料電池本体を固定したまま燃料の補充・交換が簡単にできるものであり、押圧（ノック）操作により燃料供給体30の押圧部33に接触してバルブ体65が開口し、燃料貯蔵槽60内の液体燃料Fを中継芯32を介して燃料供給体30に浸透させ、燃料電池として動作できるので、使用開始時の調整、使用休止（中断）も簡単に行うことができると共に、液体燃料を安定的にかつ継続的に供給することができる。

また、第2～第4の実施形態のカートリッジ構造体を液体燃料貯蔵槽として使用した後で、適当な充填方法により液体燃料を注意深く再充填することで液体燃料貯蔵槽として再利用することが可能である。

更にまた、第1実施形態の燃料電池を使用し終えた後、液体燃料貯蔵槽10に、適当な充填方法により液体燃料を再充填して燃料電池として再利用することが可能である。

[0091] 本第3発明の燃料電池は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々変更することができるものである。

各実施形態の燃料電池の構造の一部を相互に変更して使用することもできる。例えば、上記第1実施形態の液体燃料貯蔵槽10及びバルブ体12の代わりに、上記第4実施形態のカートリッジ型のバルブ体65及び中継芯32を備えた液体燃料貯蔵槽60を取り付けた構造としてもよいものである。

また、液体燃料の消費が激しい場合には、例えば、第4実施形態の燃料電池Gの中継芯32を、金属製、あるいは、樹脂製などの、パイプ、あるいは、押し棒などの、液体燃料に対する保持力が無いものに取り替えることによって、一度に大量の液体燃

料を燃料供給体30に供給することも可能である。

[0092] 図15(a)～(c)は、本第4発明の燃料電池Lの基本的実施形態(第1実施形態)を示す概略図面である。

この燃料電池Lは、図15(a)～(c)に示すように、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10と、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体21の外表部に電解質層23を構築し、該電解質層23の外表部に空気電極層24を構築することで形成される単位セル(燃料電池セル)20、20と上記燃料貯蔵槽10に接続される浸透構造を有する燃料供給体30と、該燃料供給体30の終端に設けられる使用済み燃料貯蔵槽40とを備え、上記各単位セル20、20は直列に連結されて燃料供給体30により燃料が順次供給される構造となっており、また、前記使用済み燃料貯蔵槽40に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯40aを配し、該中継芯40aを介して使用済み燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽40に排出し、該中継芯40aを介した排出孔40b以外は密閉される構造となっている。

[0093] 上記燃料貯蔵槽10に収容される液体燃料としては、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

本実施形態では、液体燃料は、燃料貯蔵槽10内に収容される中綿や多孔体、または繊維束体などの吸蔵体10aに吸蔵されている。なお、この吸蔵体10aは液体燃料を吸蔵できるものであれば特に限定されず、後述する燃料供給体30と同様の構成のものなどを用いることができる。

[0094] また、上記燃料貯蔵槽10の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂、ガラスなどが挙げられ、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

また、単位セルとなる各燃料電池セル20は、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

[0095] 前記燃料供給体30は、燃料貯蔵槽10内に収容される液体燃料を吸蔵する吸蔵体10aに接続され、該液体燃料を各単位セル20に供給できる浸透構造を有するもので

あれば特に限定されず、例えばフェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル20への供給量に応じて適宜設定されるものである。

[0096] 使用済み燃料貯蔵槽40は、燃料供給体30の終端に中継芯40aを介して配置されるものである。この使用済み燃料貯蔵槽40には、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯40aを配し、該中継芯40aを介して使用済み燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽40に排出し、該中継芯40aを介した排出孔40b以外は密閉される構造となっている。また、使用済み燃料貯蔵槽40内には、中継芯40aの下端部と接して使用済み燃料を吸蔵する多孔体や繊維束体などの吸蔵体41が内蔵されている。

[0097] 燃料供給体30により供給される液体燃料は、燃料電池セル20で反応に供されるものであり、燃料供給量は、燃料消費量に連動しているため、未反応で電池の外に排出される液体燃料は殆どなく、従来の液体燃料電池のように、燃料出口側の処理系を必要としないが、運転状況により供給過剰時に至った際には、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる構造となっている。

なお、50は、燃料貯蔵槽10と使用済み燃料貯蔵槽40を連結するとともに、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に燃料供給体30を介して直接液体燃料を確実に供給するメッシュ構造などからなる部材である。

[0098] このように構成される本実施形態の燃料電池Lは、燃料供給体30の浸透構造により燃料貯蔵槽10内の吸蔵体10aに吸蔵されている液体燃料を毛管力により燃料電池セル20、20内に導入するものである。

本実施形態では、前記使用済み燃料貯蔵槽40には、中継芯40aを介した排出孔40b以外は密閉される構造となっており、燃料供給体30の終端に中継芯40aを介して使用済み燃料を吸蔵体41に直接吸蔵させる構成となっており、少なくとも、燃料貯

蔵槽10(吸蔵体10a)、燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30、中継芯40a、使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)の毛管力を、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)＜燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30＜中継芯40a＜使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)と設定することにより、燃料電池Aがどのような状態(角度)、逆さ等に放置されても、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料を供給することができるものとなり、かつ、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる。

[0099] また、これらの実施形態では、使用済み燃料貯蔵槽40又は使用済み燃料貯蔵槽40内の吸蔵体41又は吸蔵体41を内蔵する使用済み燃料貯蔵槽40を交換可能としてよいものである。使用済み燃料の排出には、使用済み燃料貯蔵槽40又は使用済み燃料貯蔵槽40内の吸蔵体41をそのまま廃棄しても良い。また、吸蔵体41や中継芯40aに吸蔵された使用済み燃料を搾り出し、遠心による排出、蒸発などにより使用済み燃料を排出しても良く、この場合、使用済み燃料貯蔵槽は再利用することも可能である。

更に何らかの理由で、使用済み燃料の成分として再利用可能な濃度の燃料が残っている場合には前記した方法で排出した使用済み燃料を、再度、燃料貯蔵槽10に再充填することも可能である。

また、この実施形態の燃料電池Lでは、ポンプやブロワ、燃料気化器、凝縮器等の補器を特に用いることなく、液体燃料を気化せずそのまま円滑に供給することが出来る構造となるため、燃料電池の小型化を図ることが可能となる。

更にまた、各単位セル20、20への燃料供給には、燃料貯蔵槽10の端部より直接接続される浸透構造を有する燃料供給体30が連結されることにより、複数セルからなる燃料電池の小型化が達成することができるものとなる。

[0100] 図16は、本第4発明の第2実施形態を示す燃料電池Mを示すものである。なお、上記第1実施形態の燃料電池Lと同様の構成は同一符号を付けてその説明を省略する(第3実施形態以降においても同様)。

この実施形態の燃料電池Mは、液体燃料が燃料貯蔵槽10内に収容される中綿や

多孔体、または繊維束体などの吸蔵体10a、中継芯10bを介して燃料供給体30に供給する点で、上記第1実施形態の燃料電池Lと相違するものである。

本実施形態では、少なくとも、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)、中継芯10b<燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30、中継芯40a、使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)の毛管力を、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)<中継芯10b<燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30<中継芯40a<使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)と設定することにより、燃料電池Aよりも、更に燃料電池Bがどのような状態(角度)、逆さ等に放置されても、燃料貯蔵槽10から各单位セル20、20の個々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料を供給することができるものとなり、かつ、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる。

[0101] 図17(a)は、本第4発明の第3実施形態を示す燃料電池Nを示すものである。

この実施形態の燃料電池Nは、図17(a)に示すように、液体燃料が直接貯蔵され、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10の下部にコレクター体11を備えて燃料が供給される点で、上記第1実施形態の燃料電池Lと相違するものである。

この実施形態では、コレクター体11は、直液筆記具などにおいて用いられる部材と同様の構成であり、気圧、温度変化等により燃料貯蔵槽10内に直接収容される液体燃料が燃料供給体30に過剰に流出するのを防ぐものであり、膨張等により過剰となった液体燃料はコレクター体11のコレクター部11a、11a…間などに保持され、気圧、温度変化が元に戻れば燃料貯蔵槽10内に戻る構造となっており、上記第1実施形態と同様に機能するものである。

[0102] 図17(b)及び(c)は、本第4発明の第4実施形態を示す燃料電池Oを示すものである。

この実施形態の燃料電池Oは、図17(b)及び(c)に示すように、液体燃料が直接貯蔵され、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10の下部にバルブ部材12を介して更に第2燃料貯蔵槽15を有し、該第2燃料貯蔵槽15内には液体燃料を吸蔵する多孔体又は繊維束体が内蔵されており、燃料供給体30が上記第2燃料貯蔵槽15内に内蔵される多孔体又は繊維束体が接続されている点、並びに、単位セル20が平板状のも

のを使用している点で、上記第1実施形態の燃料電池Lと相違するものである。

この実施形態では、燃料貯蔵槽10を押圧操作(ノック操作)することによりバルブ部材12が開閉し、液体燃料が一時貯蔵用の第2燃料貯蔵槽15に流入する。これにより液体燃料は燃料供給体30により各単位セル20に供給されて、前記第1実施形態と同様の作用効果を発揮する。更に、この実施形態では燃料貯蔵槽10をノック操作することにより燃料が供給され、燃料電池として動作できるので、液体燃料の供給量の調節、使用開始時期の調整、使用休止が簡単に行うことができる。

[0103] 図18は、本第4発明の第5実施形態を示す燃料電池Pを示すものである。

この実施形態の燃料電池Pは、図18に示すように、液体燃料が直接貯蔵され、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10が交換可能なカートリッジ構造体となっており燃料貯蔵槽10の下部に流出バルブ13を介して液体燃料流入槽14を有する燃料供給体となっており、液体燃料流入槽14の下部にバルブ部材12を介して更に第2燃料貯蔵槽15を有し、該第2燃料貯蔵槽15内には液体燃料を吸蔵する多孔体又は繊維束体が内蔵されており、燃料供給体30が上記第2燃料貯蔵槽15内に内蔵される多孔体又は繊維束体が接続されている点、並びに、単位セル20を並列接続している点で、上記第1実施形態の燃料電池Lと相違するものである。

この実施形態では、燃料貯蔵槽10を押圧操作(ノック操作)することにより流出バルブ部材13、バルブ部材12が開閉し、液体燃料が一時貯蔵用の第2燃料貯蔵槽15に流入する。これにより液体燃料は燃料供給体30により各単位セル20に供給されて、前記第1実施形態と同様の作用効果を発揮する。更に、この実施形態では燃料貯蔵槽10がカートリッジ式となっているので、燃料の補充・交換が簡単にでき、燃料貯蔵槽10をノック操作することにより燃料が供給され、燃料電池として動作できるので、使用開始時期の調整、使用休止が簡単に行うことができる。

[0104] 図19は、本第4発明の第6実施形態の燃料電池Qを示すものである。

この実施形態の燃料電池Qは、図17(a)に示すように、使用済み燃料貯蔵槽40に、開閉可能な蓋体42を設けた点で、上記第2実施形態の燃料電池Mと異なるものである。

開閉可能な蓋体42の構造としては、例えば、スクリューキャップ構造、ヒンジ構造、

通常の筆記具などに用いられている嵌合キャップ構造など、使用済み液体燃料を安易に漏出させない構造であれば適宜用いることができる。

この実施形態では、上記第1実施形態の燃料電池等と同様に機能すると共に、使用済み燃料貯蔵槽40内の吸蔵体41が交換可能となり、使用済み燃料の廃棄が簡単に行うことができる。

また、使用済み燃料貯蔵槽40を、取り外し自在としてもよく、図19(b)に示すように、大型の使用済み燃料貯蔵槽40を取り付けいてもよいものである。

使用済み燃料貯蔵槽40を取り外し自在とする構成としては、例えば、スクリューキャップ構造、嵌合構造、および、ボルトなどによる固定など脱着が簡単にできる構成が挙げられる。

[0105] 図20は、本第4発明の第7実施形態の燃料電池Rを示すものである。

この実施形態の燃料電池Rは、図20に示すように、燃料供給体30と接触する中継芯40bの周囲にコレクター体45を設けている点でのみ、上記第1実施形態の燃料電池と相違するものである。

コレクター体45は、直液筆記具などにおいて用いられる部材と同様の構成であり、気圧、温度変化等により使用済み燃料貯蔵槽40内に直接収容される使用済み液体燃料が燃料供給体30に逆流することを防ぐものであり、膨張等により逆流しそうな使用済み液体燃料はコレクター体45のコレクター部45a、45a…間などに保持され、気圧、温度変化が元に戻れば燃料貯蔵槽40内に戻る構造となっている。

[0106] このコレクター体45の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂などが挙げられる。特に好ましくはポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂であり、通常の射出成形や複雑な形状を形成可能な光造形技術によって製造できる。また、前記の合成樹脂などのフィルムをプレス加工するなどして得られる枚葉体を積層させることで、前記コレクター部45aの代わりとし、コレクター体を構成させることもできる。

[0107] これらのコレクター体45の表面エネルギーは、使用済み燃料の表面自由エネルギー

一よりも高く設定されることが重要であり、これにより使用済み燃料に対するコレクター体45の濡れ性が向上し、使用済み燃料の保持力が向上する。コレクター体45の表面自由エネルギーの調整には通常、プラズマ処理、オゾン処理、表面改質剤による処理などが利用される。

[0108] この実施形態では、前記第1実施形態と同様に機能するものであり、中継芯40aの毛管力を、燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30<中継芯40aとすることで、使用済み燃料貯蔵槽40から各単位セル20、20の個々に使用済み燃料が逆流を起こすことなく、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる。

また、これらの実施形態では、使用済み燃料貯蔵槽40を交換可能とするか、又は、使用済み燃料貯蔵槽40に開閉可能な蓋体を設けてもよいものである。使用済み燃料の排出には、使用済み燃料貯蔵槽40をそのまま廃棄しても良い。また、蓋体を開放し使用済み燃料を排出しても良く、この場合、使用済み燃料貯蔵槽は再利用することも可能である。

更に何らかの理由で、使用済み燃料の成分として再利用可能な濃度の燃料が残っている場合には前記した方法で排出した使用済み燃料を、再度、燃料貯蔵槽10に再充填することも可能である。

開閉可能な蓋体42の構造として、前記第6実施形態の燃料電池Fの使用済み燃料貯蔵槽に用いることができる構造の他、第4、第5実施形態に燃料貯蔵槽からの液体燃料の流出機構として挙げたバルブ構造も用いることができる。

[0109] 本第4発明の燃料電池は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々変更することができるものである。

例えば、第3―第5実施形態の燃料貯蔵槽と、第6、第7実施形態の使用済み燃料貯蔵槽をそれぞれ組み合わせた形態に、自由に変更可能である。

また、第1―第7実施形態の使用済み燃料貯蔵槽を複数連結し、使用済み燃料の貯蔵量を上げることも可能である。この場合、連結の仕方は直列でも並列でも適宜選択することが可能である。

[0110] 図21(a)―(e)は、本第5発明の燃料電池Sの基本的実施形態(第1実施形態)を

示す概略図面である。

この燃料電池Sは、図21(a)～(e)に示すように、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10と、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体21の外表部に電解質層23を構築し、該電解質層23の外表部に空気電極層24を構築することで形成される単位セル(燃料電池セル)20、20と上記燃料貯蔵槽10に接続される浸透構造を有する燃料供給体30と、該燃料供給体30の終端に設けられる使用済み燃料貯蔵槽40とを備え、上記各単位セル20、20は直列に連結されて燃料供給体30により燃料が順次供給される構造となっており、また、前記使用済み燃料貯蔵槽40に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯40aを配し、該中継芯40aを介して使用済み燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽40に排出する構成で、該使用済み燃料貯蔵槽40が開放されている構造となっている。

[0111] 上記燃料貯蔵槽10に収容される液体燃料としては、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

本実施形態では、液体燃料は、燃料貯蔵槽10内に収容される中綿や多孔体、または繊維束体などの吸蔵体10aに吸蔵されている。なお、この吸蔵体10aは液体燃料を吸蔵できるものであれば特に限定されず、後述する燃料供給体30と同様の構成のものなどを用いることができる。

[0112] また、上記燃料貯蔵槽10の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂、ガラスなどが挙げられ、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

また、単位セルとなる各燃料電池セル20は、上記第1発明と同様のものが用いられるので、その説明を省略する。

[0113] 前記燃料供給体30は、燃料貯蔵槽10内に収容される液体燃料を吸蔵する吸蔵体10aに接続され、該液体燃料を各単位セル20に供給できる浸透構造を有するものであれば特に限定されず、例えばフェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣

毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル20への供給量に応じて適宜設定されるものである。

[0114] 使用済み燃料貯蔵槽40は、燃料供給体30の終端に中継芯40aを介して配置されるものである。この使用済み燃料貯蔵槽40には、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯40aを配し、該中継芯40aを介して使用済み燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽40に排出し、該中継芯40aを介した挿入孔40bと共に、図21(d)及び(e)に示すように、吸蔵体41を大きく露出させることができる開口部40cを有する開放構造となっている。また、使用済み燃料貯蔵槽40内には、中継芯40aの下端部と接して使用済み燃料を吸蔵する多孔体や繊維束体などの吸蔵体41が内蔵されている。なお、吸蔵体41を脱落させないように、リブ体40dを設けることもできる。

[0115] 燃料供給体30により供給される液体燃料は、燃料電池セル20で反応に供されるものであり、燃料供給量は、燃料消費量に連動しているため、未反応で電池の外に排出される液体燃料は殆どなく、従来の液体燃料電池のように、燃料出口側の処理系を必要としないが、運転状況により供給過剰時に至った際には、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる構造となっている。

なお、50は、燃料貯蔵槽10と使用済み燃料貯蔵槽40を連結するとともに、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に燃料供給体30を介して直接液体燃料を確実に供給するメッシュ構造などからなる部材である。

[0116] このように構成される本実施形態の燃料電池Sは、燃料供給体30の浸透構造により燃料貯蔵槽10内の吸蔵体10aに吸蔵されている液体燃料を毛管力により燃料電池セル20、20内に導入するものである。

本実施形態では、前記使用済み燃料貯蔵槽40には、中継芯40aを介した挿入孔40bと共に、開放部40cを設けた形態となる開放構造で、燃料供給体30の終端に中継芯40aを介して使用済み燃料を吸蔵体41に直接吸蔵させる構成となっており、少なくとも、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)、燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に

接する燃料供給体30、中継芯40a、使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)の毛管力を、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)＜燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30＜中継芯40a＜使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)と設定することにより、燃料電池Aがどのような状態(角度)、逆さ等に放置されても、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料を供給することができるものとなり、かつ、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる。

[0117] 本実施形態では、使用済み燃料貯蔵槽40は密閉されていないため、吸蔵体40aから大気中へ使用済み燃料の蒸発による放出が可能である。少量の燃料電池の使用であれば、使用済み燃料の量も少量であり、大気中へ使用済み燃料の蒸発による放出が容易である。

更に、多量の使用済み燃料が排出されてきた場合でも、吸蔵体40aにより吸蔵することが可能な量までは保持することが可能であり、吸蔵された使用済み燃料を順次大気中に蒸発させて行くことで、放出が可能である。

[0118] また、これらの実施形態では、使用済み燃料貯蔵槽40又は使用済み燃料貯蔵槽40内の吸蔵体41又は吸蔵体41を内蔵する使用済み燃料貯蔵槽40を交換可能としてよいものである。使用済み燃料の排出には、使用済み燃料貯蔵槽40又は使用済み燃料貯蔵槽40内の吸蔵体41をそのまま廃棄しても良い。また、吸蔵体41や中継芯40aに吸蔵された使用済み燃料を搾り出し、遠心による排出、蒸発などにより使用済み燃料を排出しても良く、この場合、使用済み燃料貯蔵槽は再利用することも可能である。

更に、この実施形態の燃料電池Sでは、ポンプやブロワ、燃料気化器、凝縮器等の補器を特に用いることなく、液体燃料を気化せずそのまま円滑に供給することが出来る構造となるため、燃料電池の小型化を図ることが可能となる。

更にまた、各単位セル20、20への燃料供給には、燃料貯蔵槽10の端部より直接接続される浸透構造を有する燃料供給体30が連結されることにより、複数セルからなる燃料電池の小型化が達成することができるものとなる。

[0119] 図22は、本第5発明の第2実施形態を示す燃料電池Tを示すものである。なお、上

記第1実施形態の燃料電池Sと同様の構成は同一符号を付けてその説明を省略する(第3実施形態以降においても同様)。

この実施形態の燃料電池Tは、液体燃料が燃料貯蔵槽10内に収容される中綿や多孔体、または繊維束体などの吸蔵体10a、中継芯10bを介して燃料供給体30に供給する点で、上記第1実施形態の燃料電池Aと相違するものである。

本実施形態では、少なくとも、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)、中継芯10b<燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30、中継芯40a、使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)の毛管力を、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)<中継芯10b<燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30<中継芯40a<使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体41)と設定することにより、燃料電池Aよりも、更に燃料電池Bがどのような状態(角度)、逆さ等に放置されても、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に直接液体燃料が逆流や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料を供給することができるものとなり、かつ、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる。

[0120] 図23(a)は、本第5発明の第3実施形態を示す燃料電池Uを示すものである。

この実施形態の燃料電池Uは、図23(a)に示すように、液体燃料が直接貯蔵され、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10の下部にコレクター体11を備えて燃料が供給される点で、上記第1実施形態の燃料電池Sと相違するものである。

この実施形態では、コレクター体11は、直液筆記具などにおいて用いられる部材と同様の構成であり、気圧、温度変化等により燃料貯蔵槽10内に直接収容される液体燃料が燃料供給体30に過剰に流出するのを防ぐものであり、膨張等により過剰となった液体燃料はコレクター体11のコレクター部11a、11a…間などに保持され、気圧、温度変化が元に戻れば燃料貯蔵槽10内に戻る構造となっており、上記第1実施形態と同様に機能するものである。

[0121] 図23(b)及び(c)は、本第5発明の第4実施形態を示す燃料電池Vを示すものである。

この実施形態の燃料電池Vは、図23(b)及び(c)に示すように、液体燃料が直接貯蔵され、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10の下部にバルブ部材12を介して更に

第2燃料貯蔵槽15を有し、該第2燃料貯蔵槽15内には液体燃料を吸蔵する多孔体又は繊維束体が内蔵されており、燃料供給体30が上記第2燃料貯蔵槽15内に内蔵される多孔体又は繊維束体が接続されている点、並びに、単位セル20が平板状のものを使用している点で、上記第1実施形態の燃料電池Sと相違するものである。

この実施形態では、燃料貯蔵槽10を押圧操作(ノック操作)することによりバルブ部材12が開閉し、液体燃料が一時貯蔵用の第2燃料貯蔵槽15に流入する。これにより液体燃料は燃料供給体30により各単位セル20に供給されて、前記第1実施形態と同様の作用効果を発揮する。更に、この実施形態では燃料貯蔵槽10をノック操作することにより燃料が供給され、燃料電池として動作できるので、液体燃料の供給量の調節、使用開始時期の調整、使用休止が簡単に行うことができる。

[0122] 図24は、本第5発明の第5実施形態を示す燃料電池Wを示すものである。

この実施形態の燃料電池Wは、図24に示すように、液体燃料が直接貯蔵され、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10が交換可能なカートリッジ構造体となっており燃料貯蔵槽10の下部に流出バルブ13を介して液体燃料流入槽14を有する燃料供給体となっており、液体燃料流入槽14の下部にバルブ部材12を介して更に第2燃料貯蔵槽15を有し、該第2燃料貯蔵槽15内には液体燃料を吸蔵する多孔体又は繊維束体が内蔵されており、燃料供給体30が上記第2燃料貯蔵槽15内に内蔵される多孔体又は繊維束体が接続されている点、並びに、単位セル20を並列接続している点で、上記第1実施形態の燃料電池Sと相違するものである。

この実施形態では、燃料貯蔵槽10を押圧操作(ノック操作)することにより流出バルブ部材13、バルブ部材12が開閉し、液体燃料が一時貯蔵用の第2燃料貯蔵槽15に流入する。これにより液体燃料は燃料供給体30により各単位セル20に供給されて、前記第1実施形態と同様の作用効果を発揮する。更に、この実施形態では燃料貯蔵槽10がカートリッジ式となっているので、燃料の補充・交換が簡単にでき、燃料貯蔵槽10をノック操作することにより燃料が供給され、燃料電池として動作できるので、使用開始時期の調整、使用休止が簡単に行うことができる。

[0123] 図25は、本第5発明の第6実施形態の燃料電池Xを示すものである。

この実施形態の燃料電池Fは、図25(a)に示すように、使用済み燃料貯蔵槽40に

、開閉可能な蓋体42を設けた点で、上記第2実施形態の燃料電池Tと異なるものである。

開閉可能な蓋体42の構造としては、例えば、スクリューキャップ構造、ヒンジ構造、通常の筆記具などに用いられている嵌合キャップ構造など、使用済み液体燃料を安易に漏出させない構造であれば適宜用いることができる。

この実施形態では、上記第1実施形態の燃料電池等と同様に機能すると共に、使用済み燃料貯蔵槽40内の吸蔵体41の交換可能となり、使用済み燃料の排気が簡単に行うことができる。

また、使用済み燃料貯蔵槽40を、取り外し自在としてもよく、図25(b)に示すように、大型の使用済み燃料貯蔵槽40を取り付けいてもよいものである。

使用済み燃料貯蔵槽40を取り外し自在とする構成としては、例えば、スクリューキャップ構造、嵌合構造、および、ボルトなどによる固定など脱着が簡単にできる構成が挙げられる。

[0124] 図26は、本第5発明の第7実施形態の燃料電池Yを示すものである。

この実施形態の燃料電池Gは、図26(a)に示すように、燃料供給体30と接触する中継芯40bの周囲にコレクター体45を開放された使用済み燃料貯蔵槽40内に設けている点でのみ、上記第1実施形態の燃料電池と相違するものである。

コレクター体45は、直液筆記具などにおいて用いられる部材と同様の構成であり、気圧、温度変化等により使用済み燃料貯蔵槽40内に直接収容される使用済み液体燃料が燃料供給体30に逆流することを防ぐものであり、膨張等により逆流しそうな使用済み液体燃料はコレクター体42のコレクター部45a、45a…間などに保持され、気圧、温度変化が元に戻れば燃料貯蔵槽40内に戻る構造となっている。

[0125] このコレクター体45の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂などが挙げられる。特に好ましくはポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂であり、通常の射出成形や複雑な形状を形成可能な光造形技術によって製造できる。また、前記の合成樹脂などのフィルムをプレス加工するなどして得られ

る枚葉体を積層させることで、前記コレクター部45aの代わりとし、コレクター体を構成させることもできる。

[0126] これらのコレクター体45の表面エネルギーは、使用済み燃料の表面自由エネルギーよりも高く設定されることが重要であり、これにより使用済み燃料に対するコレクター体45の濡れ性が向上し、使用済み燃料の保持力が向上する。コレクター体45の表面自由エネルギーの調整には通常、プラズマ処理、オゾン処理、表面改質剤による処理などが利用される。

[0127] この実施形態では、前記第1実施形態と同様に機能するものであり、中継芯40aの毛管力を、燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30<中継芯40aとすることで、使用済み燃料貯蔵槽40から各単位セル20、20の個々に使用済み燃料が逆流を起こすことなく、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる。

また、この実施形態では、使用済み燃料の排出には、排出されてくる使用済み燃料の量が少量であれば開放された口から蒸発してゆくことにより大気中への排出が可能である。

更に、排出されてくる使用済み燃料の量が多量である場合には、蓋体を開放し使用済み燃料を排出することも可能である。

開閉可能な蓋体42の構造として、前記第6実施形態の燃料電池Fの使用済み燃料貯蔵槽に用いることができる構造の他、第4、第5実施形態に燃料貯蔵槽からの液体燃料の流出機構として挙げたバルブ構造も用いることができる。

[0128] 更にまた、使用済み燃料貯蔵槽40を大型化すると共に、図26(b)に示すように、微小な開口部40d, 40d…により更に開放してもよく、更に、使用済み燃料貯蔵槽40に開閉可能な蓋体42を設けてもよいものである。使用済み燃料の排出には、排出されてくる使用済み燃料の量が少量であれば開放された口から蒸発してゆくことにより大気中への排出が可能である。また、排出されてくる使用済み燃料の量が多量である場合には、蓋体を開放し使用済み燃料を排出することも可能である。

更に、前記使用済み燃料貯蔵槽40の内部と微小な開口部40d周辺の表面自由エネルギーを使用済み燃料よりも低く設定することにより、使用済み燃料貯蔵槽40に

蓄積された使用済み燃料が液体のまま漏出することを防止することも可能である。

前記使用済み燃料貯蔵槽40の内部と開口部40d周辺の表面自由エネルギーを使用済み燃料よりも低くすることにより使用済み燃料に対する濡れ性を低下させることにより、使用済み燃料を使用済み燃料貯蔵槽40の開口部から漏出させにくくさせるためである。

[0129] 図27は、本第5発明の第8実施形態の燃料電池Zを示すものである。

この実施形態は、前記の各実施形態における使用済み燃料貯蔵槽40から大気中への放出される量を超える量の使用済み燃料の発生が予想される場合には吸蔵体41の形状を、より使用済み燃料が蒸発し易い形状とした点でのみ、上記各実施形態の燃料電池A〜Gと相違するものである。

図27(a)〜(c)に示すように、吸蔵体41の形状を各吸蔵部41aを所定間隔に形成したフィン状の吸蔵体とし、吸蔵部41aと吸蔵部41aの間に空気層41bを設けることにより、大気中への使用済み燃料をより効率良く蒸発させる可能とするものである。

なお、中継芯40aの取り付け箇所は、中央部の他、両サイド側でもよいものである。

[0130] 本第5発明の燃料電池は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々変更することができるものである。

例えば、第1〜第6実施形態の使用済み燃料貯蔵槽を第7実施形態のコレクター体を有する使用済み燃料貯蔵槽に代えてもよく、また、第1〜第7実施形態の使用済み燃料貯蔵槽を複数連結し、使用済み燃料の貯蔵量を上げることも可能である。

[0131] 図28〜図30は、本第6発明の実施形態の一例を示す燃料電池用燃料貯留体Aを示すものである。

本第6発明の第1実施形態の燃料電池用燃料貯留体Aは、図28〜図30に示すように、燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体であり、液体燃料Fを収容する燃料タンク部(本体部)10と、該燃料タンク部10の先端に設けられる逆止弁を有する液体燃料排出部20と、上記燃料タンク部10に設けられる液体燃料押圧機構30とを備え、該液体燃料押圧機構30によって燃料タンク部30内に収容した液体燃料Fを、前方へ押圧し一定量の液体燃料Fを液体燃料排出部20に供給し、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fを排出せしめるものである。

[0132] 燃料タンク10は、その先端側に逆止弁を有する液体燃料排出部20が設けられると共に、中央部分が液体燃料を収容する収容室11となり、後方側に液体燃料を定量排出する液体燃料押圧機構30が設けられる構成となっている。

燃料タンク部10としては、耐久性、収容される液体燃料fに対して保存安定性、ガス不透過性(酸素ガス、窒素ガス等に対するガス不透過性)を有するものが好ましい。

更に、液体燃料の残量を視認できるように光線透過性を有することが望ましい。液体燃料の残量視認が可能な光線透過性は、材質やその厚みに関わりなく、光線透過率が50%以上あれば内容物の視認が可能である。更に好ましくは、80%以上の光線透過性があれば実用上問題はなく、液体燃料の視認性が更に向上することとなる。

また、液体燃料の漏洩及び蒸発防止、空気などの燃料貯留体への浸入防止については、ガス不透過性の材質から構成されることが好ましく、更に好ましくは、酸素ガス透過度(酸素ガス不透過性)が $100\text{cc}\cdot 25\mu\text{m}/\text{m}^2\cdot 24\text{hr}\cdot \text{atm}$ (25℃、65%RH)以下であれば実使用上問題はない。

[0133] 燃料タンク部10の材質としては、光線透過性を要求されない場合であれば、好ましい材質としてアルミニウム、ステンレスなどの金属、合成樹脂、ガラスなどが挙げられるが、前記した液体燃料の残量の視認性、ガス不透過性、製造や組立時のコスト低減及び製造の容易性などから、好ましくは、エチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリルニトリル、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルなどの単独もしくは2種以上の樹脂を含む単層構造、2層以上の多層構造からものが挙げられる。更に好ましくは、これらの樹脂であって上記酸素ガス透過度(酸素ガス不透過性)が $100\text{cc}\cdot 25\mu\text{m}/\text{m}^2\cdot 24\text{hr}\cdot \text{atm}$ (25℃、65%RH)以下であり、かつ、光線透過率が50%以上、特に好ましくは80%以上のものを選択することが望ましい。

特に好ましくは、上記特性の酸素ガス不透過度を有し、光線透過率が80%以上となるエチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリルニトリル、ポリ塩化ビニリデンが望ましい。

[0134] また、燃料タンク部10は、好ましくは、2層以上の多層構造からなり、少なくとも1層

は前記したガス不透過性、光線透過性を有する上述の樹脂群を含む材料から構成される2層以上の多層構造となるものが望ましい。この多層構造の内、少なくとも1層が、前記した性能(ガス透過度)を持つ樹脂で構成されていれば、残りの層は通常の樹脂でも実使用上問題はない。このような多層構造は、押出し成形、射出成形、共押出し成形などにより製造することができる。

また、これらの成形により設けられる少なくとも1層のガス不透過層の代わりに、前記した樹脂群から選ばれる樹脂の溶液などを塗布してガス不透過層を設けることもできる。この塗布方法では、上記押出し成形、射出成形などの成形による製造よりも特殊な製造設備を必要とせず、逐次製造することが可能である。

[0135] これらの各成形法、塗布で設けられたガス不透過層は、好ましくは、10〜2000 μ mの厚みであることが望ましい。この厚みが10 μ m未満では、ガス不透過性を発揮することができず、一方、2000 μ mを超える場合には、容器全体の光線透過性、柔軟性などの性能が悪化することとなる。

また、前記した樹脂による成形又は塗布によるガス不透過層の代わりに、ガス不透過性のフィルムなどのガス不透過薄膜部材によって被覆することができる。被覆するガス不透過薄膜部材としては、好ましくは、アルミ箔などの金属箔、アルミナ、シリカなどの金属酸化物蒸着物、ダイヤモンドライクカーボンコーティング物から選ばれる少なくとも1種が挙げられ、これらの不透過薄膜部材で燃料タンク部10の外表面部を被覆することにより、上述のと通りのガス不透過性を発揮させることができる。なお、この不透過薄膜部材の厚みは、上記と同様に10〜2000 μ mとすることが望ましい。また、上記ガス不透過薄膜部材が視認性を有しない部材、例えば、アルミ金箔などの場合は、ガス不透過性を損なわない程度に一部施さず、格子状、ストライプ状等に被覆して、覗き窓部を設けこの覗き窓部に光線透過性を有するガス不透過性フィルムを被覆してガス不透過性と視認性を確保することもできる。

[0136] 液体燃料排出部20は、アダプター部材21を介して燃料タンク部20内の先端側に設けられるものであり、筒状の流入部22を有する上方分割部材23と、筒状の排出部24を有する下方分割部材25とを有し、該分割部材23、25とを一体に接合等することにより、上記流入部22と排出部24との間に、逆止弁体26及び逆止弁体26を流入

部22側に付勢するコイルスプリング部材からなる付勢部材27からなる逆止弁28を収容する収容室29から構成されている。

この液体燃料排出部20に逆止弁28を設けることで、使用休止(未使用)時にも空気などの異物の浸入を防止する構造となるので、燃料タンク部10への空気置換を防止でき、液体燃料Fの漏れや、こぼれを防止することができる構造となっている。

[0137] これらの逆止弁28を含む液体燃料排出部20の材質としては、耐久性、並びに、収容される液体燃料に対して保存安定性、ガス不透過性を有するものであれば、特に限定されず、エチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリルニトリル、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルなどの合成樹脂、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、1, 2-ポリブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、ブチルゴム、エチレン-プロピレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、アクリルゴム、エピクロルヒドリンゴム、多硫化ゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴムなどのゴム、エラストマーが挙げられ、通常の射出成形や加硫成形などによって製造することができる。

また、用いる液体燃料Fとしては、第1発明に用いた液体燃料と同様である。

[0138] 本第6発明において、液体燃料押圧機構30は、該液体燃料押圧機構30によって燃料タンク部30内に収容した液体燃料Fを、前方へ押圧し一定量の液体燃料Fを液体燃料排出部20に供給し、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fを排出せしめるものであれば、特に限定されるものでなく、種々の構造のものをを用いることができる。

本実施形態の液体燃料押圧機構30は、燃料タンク部10の後方に、外筒部材31とその内方に回動不能に挿入される内筒部材32とにより構成された回転操作部材33と、該回転操作部材33の外筒部材31の先端部に設けられる、燃料タンク部10の内面に形成されたラチェット歯34と、該ラチェット歯34に係合する係止爪35とからなるラチェット機構36と、上記回転操作部材33の内筒部材32の内方に挿入されたねじ棒40と、該ねじ棒40の先端部に設けられると共に、燃料タンク部10の内面に突設される隔壁12より前方において燃料タンク部10の内面に摺動可能に挿入されるピスト

ン50とを備えている。

前記外筒部材31には、嵌合凸部31aが形成され、これが燃料タンク部10の嵌合凹部10aに嵌合しており、外筒部材31は燃料タンク部10に対し回転可能、抜脱不能となっている。

[0139] また、ねじ棒40は、外周面に形成された雄ねじ部41が内筒部材31の前端に形成される雌ねじ部37に螺合すると共に、前記隔壁12の挿通孔13に挿通されて、内筒部材32に対し長手方向へのみ移動可能としている。

そして、前記回転操作部材33の外筒部材31の回転操作によって、ねじ棒40を回転させ、ねじ棒40を雌ねじ部37との螺合によって前方へと移動させ、そのねじ棒40の先端に連結されたピストン50によって、一定量の液体燃料Fを液体燃料排出部20に供給し、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fを押し出す構造となっている。上記液体燃料排出部20内では、ピストン50によって、押し出される一定量の液体燃料Fは図3に示すように、その圧力により逆止弁28を開いて液体燃料排出部20内に供給されて、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fが排出(押し出)されるものである。また、一定量の液体燃料Fが供給されると、付勢部材27によって図1の状態に戻って、燃料タンク部10内に空気などの異物の浸入を防止する構造となる。

[0140] このように構成された第6発明の燃料電池用燃料貯留体Aは、前記ラチェット機構36によって外筒部材31が燃料タンク部10に対して一方向へのみ回転可能とし、本実施形態では、回転操作部材33の回転角度を一定に保つことで液体燃料Fを定量排出できるものであり、上記回転角度を一定に保つために、上記ラチェット機構36により、一定角度回転操作するたびにクリック感が得られる構造となっている。1度のクリックで排出される液体燃料の排出量は、回転操作部材33、ねじ棒40のピッチ、ラチェット機構36のノッチ数(ラチェット機構36で1回転するときに乗り越えるカム山の総数)、燃料タンク部10の後壁面積によってコントロール(排出量=ねじのピッチ×1/ノッチ数×後端壁面積)され、好ましくは、5 μ l〜10mlに設定することが望ましい。

上記外筒部材31を燃料タンク部10に対して回転させると、外筒部材31に伴って内筒部材32が回転する。このとき、ねじ棒40はその回転を挿通孔12に阻止されるた

め、ねじ棒40を前方へと移動させる。その結果、燃料タンク部10内に収容された液体燃料Fは、このピストン50に押されて、一定量の液体燃料Fを逆止弁28を有する液体燃料排出部20に供給し、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fが排出されるものである。

[0141] このように構成される燃料電池用燃料貯留体Aは、図31に示すように、燃料電池本体Nに連結自在となり、使用に供されることとなる。

すなわち、燃料電池本体Nは、図31に示すように、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体62の外表部に電解質層63を構築し、該電解質層63の外表部に空気電極層64を構築することで形成される単位セル(燃料電池セル)60、60と、燃料貯留体Aに接続される浸透構造を有する燃料供給体70と、該燃料供給体70の終端に設けられる使用済み燃料貯蔵槽80とを備え、上記各単位セル60、60は直列に連結されて燃料供給体70により燃料が順次供給される構造となっており、前記燃料貯留体Aは、交換可能なカートリッジ構造体となっており、燃料電池本体Nの支持体18に挿入される構造となっている。

[0142] これらの燃料貯留体Aは、支持体18、燃料供給体70を介して燃料電池本体Nに取り付けられる。このとき、それぞれの部材が液体燃料Fの表面自由エネルギーよりも高い場合、取り付け部の隙間に入り込みやすく液体燃料Fが漏洩する可能性が高まってしまう。そのため、これらの部材の少なくとも液体燃料Fと接触する壁面には、液体燃料の表面自由エネルギーよりも低く調整されていることが望ましい。この調整方法としては、燃料タンク部10などの液体燃料と接触する壁面に、シリコン系、ケイ素樹脂若しくはフッ素系の撥水剤を用いたコーティングによる、撥水膜形成処理を施すことにより行うことができる。

[0143] 単位セルとなる各燃料電池セル60は、図32(a)及び(b)に示すように、微小柱状の炭素多孔体よりなる燃料電極体61を有すると共に、その中央部に燃料供給体70を貫通する貫通部62を有し、上記燃料電極体61の外表部に電解質層63が構築され、該電解質層63の外表部に空気電極層64が構築される構造からなっている。なお、各燃料電池セル60の一つ当たり、理論上約1.2Vの起電力を生じる。

この各燃料電池セル60は、上述の第1発明の燃料電池セルと同様のものが使用

される。

[0144] 前記燃料供給体70は、燃料貯留体Aの排出口24に挿入され、該液体燃料を各単位セル60に供給できる浸透構造を有するものであれば特に限定されず、例えば、フェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル60への供給量に応じて適宜設定されるものである。

[0145] 使用済み燃料貯蔵槽80は、燃料供給体70の終端に配置されるものである。この時、使用済み燃料貯蔵槽80を燃料供給体70の終端に直接接触させて使用済み燃料を直接吸蔵体等により吸蔵させても問題ないが、燃料供給体70と接触する接続部に中綿や多孔体、または繊維束体などを中継芯として設け、使用済み燃料排出路としてもよい。

また、燃料供給体70により供給される液体燃料は、燃料電池セル60で反応に供されるものであり、燃料供給量は、燃料消費量に連動しているため、未反応で電池の外に排出される液体燃料は殆どなく、従来の液体燃料電池のように、燃料出口側の処理系を必要としないが、運転状況により供給過剰時に至った際には、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽80に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる構造となっている。

なお、90は、燃料貯留体Aと使用済み燃料貯蔵槽80を連結すると共に、燃料貯蔵体Aから各単位セル60、60の個々に燃料供給体70を介して一定量の液体燃料を確実に供給するメッシュ構造などからなる部材である。

[0146] このように構成される燃料貯留体Aを用いた燃料電池は、回転操作部材33を回転すると、燃料貯留体Aから一定量の液体燃料Fが液体燃料排出部20に定量供給され、燃料供給体70の浸透構造により、液体燃料を燃料電池セル60、60内に導入するものである。

本発明では、燃料電池用燃料貯留体Aの回転操作部材33の回転角度を一定に保つことで液体燃料Fを定量排出できるものであり、上記回転角度を一定に保つために、上記ラチェット機構36により、一定角度回転操作するたびにクリック感が得られる構造となっているので、定量排出を容易に行うことができる。

[0147] また、一定量の液体燃料Fが液体燃料排出部20に供給されると、付勢部材27によって逆止弁27が図28の状態に戻って、燃料タンク部10内に空気などの異物の浸入を防止する構造となるので、燃料タンク部への空気置換を防止し、燃料の漏れやこぼれを防止して、燃料電池を稼動することができるものとなる。

更に、燃料タンク10を光線透過率が50%以上である材質、及び／又は酸素バリア性の樹脂層を少なくとも1層以上有する材質で構成すれば、保存性の向上や、吐出した量を使用者が容易に確認することができ、更に使用性に優れたものとなる。

この構成の燃料電池では、ポンプやブロワ、流量センサー、流量制御機、燃料気化器、凝縮器等の補器を特に用いることなく、液体燃料を気化せずそのまま円滑に定量供給することができる構造となるため、燃料電池の小型化を図ることが可能となる。

従って、この形態の燃料電池では、燃料電池全体のカートリッジ化が可能となり、携帯電話やノート型パソコンなどの携帯用電子機器の電源として用いられることができる小型の燃料電池が提供されることとなる。

なお、上記形態では、燃料電池セル60を二つ使用した形態を示したが、燃料電池の使用用途により燃料電池セル60の連結(直列又は並列)する数を増加させて所要の起電力等とすることができる。

[0148] 本第6発明の燃料電池用貯留体及び燃料電池は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々変更することができるものである。

例えば、燃料電池セル60は円柱状のものをを用いたが、角柱状、板状の他の形状のものであってもよく、また、燃料供給体70との接続は直列接続のほか、並列接続であってもよい。

また、上記実施形態では、直接メタノール型の燃料電池として説明したが、燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型の燃料貯留体を、液体燃料を収容する燃料タンク部と、該燃料タンク部の先端に設けられる逆止弁を有する液体燃料排出部と、上

記燃料タンク部に設けられる液体燃料押圧機構とを備え、該液体燃料押圧機構によって燃料タンク部内に収容した液体燃料を、前方へ押圧し一定量の液体燃料を液体燃料排出部に供給し、該液体燃料排出部から一定量の液体燃料を排出せしめるものであれば、上記直接メタノール型の燃料電池に限定されるものではなく、改質型を含む高分子改質膜型の燃料電池にも好適に適用することができるものである。

[0149] 図33は、本第6発明に係る燃料電池用燃料貯留体の他例を示す部分平面図である。

この実施形態の燃料電池用燃料貯留体Bは、回転操作部材33の外筒部材31の長手方向に突状部31a, 31a…及び／又は突状部31a, 31aの中央部(真ん中)に目盛り用基準線31b, 31b…を設けると共に、燃料タンク部10の後側の表面部にマーク部14を設けた点でのみ、上記実施形態の燃料電池用燃料貯留体Aと相違し、同様に使用等に供されるものである。

この実施形態の燃料電池用燃料貯留体Bにおいて、回転操作部材33の外筒部材31が1回転(360度)することにより、液体燃料Fが排出部24から0.1ml定量排出するものであれば、例えば、マーク部14を基準(液体燃料の排出なし、排出量0ml)にし対向する突状部31aもマーク部14に合わせ、外筒部材31を回転させて次の突状部31aに合わせると0.0125mlの液体燃料が排出するものであり、マーク部14を基準にして突状部31aを8回合わせることにより1回転(360度)する。なお、この実施形態では、最初の基準線31bに合わせると0.00625mlの排出量となる。

この実施形態の燃料電池用燃料貯留体Bでは、上記目盛り用の突状部31a及び／又は基準線31b、マーク部14を印刷等により表示することにより、クリック感による排出量の確認のみでなく、液体燃料の排出量も容易に確認することができるものとなる。

[0150] また、図34は、液体燃料排出部20の別の実施形態を示すものである。この形態の液体燃料排出部20は、上記図28～図30の実施形態に比べ、液体燃料排出部20内に設けられる逆止弁体26がボール弁からなり、また、上方分割部材23の形状をボール弁が密着できる構造とした点で相違するものであり、図28等に表示の実施形態と同様に使用することができる。

更に、燃料電池本体として、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表部に空気電極層を構築することで燃料電池本体を構成したが、燃料電池本体の構造は特に限定されず、例えば、電気導電性を有する炭素質多孔体を基材とし、該基材の表面に電極／電解質／電極の各層を形成した単位セル又は該単位セルを2以上連結した連結体を備え、上記基材に燃料供給体を介して液体燃料を浸透させる構成とすると共に、基材の外表面に形成される電極面を空気に曝す構造からなる燃料電池本体としてもよいものである。

[0151] 図35～図38は、本第7発明の実施形態の一例を示す燃料電池用燃料貯留体A及び燃料電池Nを示すものである。

本第1実施形態の燃料電池用燃料貯留体Aは、図35～図38に示すように、燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体であり、液体燃料Fを収容する廃燃料回収口部14を有する燃料タンク部(本体部)10と、該燃料タンク部10の先端に設けられる逆止弁を有する液体燃料排出部20と、上記燃料タンク部10に設けられる液体燃料押圧機構30とを備え、該液体燃料押圧機構30によって燃料タンク部30内に収容した液体燃料Fを、前方へ押圧し一定量の液体燃料Fを液体燃料排出部20に供給し、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fを排出せしめると共に、上記押圧機構30によってできる燃料タンク部10の空間部15を燃料電池本体で消費された使用済み燃料の廃燃料回収槽として構成するものである。

[0152] 燃料タンク10は、その先端側に逆止弁を有する液体燃料排出部20が設けられると共に、中央部分が液体燃料を収容する収容室11となり、後方側に液体燃料を定量排出する液体燃料押圧機構30が設けられる構成となっている。

燃料タンク部10としては、耐久性、収容される液体燃料Fに対して保存安定性、ガス不透過性(酸素ガス、窒素ガス等に対するガス不透過性)を有するものが好ましい。

更に、液体燃料の残量を視認できるように光線透過性を有することが望ましい。液体燃料の残量視認が可能な光線透過性は、材質やその厚みに関わりなく、光線透過率が50%以上あれば内容物の視認が可能である。更に好ましくは、80%以上の光線透過性があれば実用上問題はなく、液体燃料の視認性が更に向上することとな

る。

また、液体燃料の漏洩及び蒸発防止、空気などの燃料貯留体への浸入防止については、ガス不透過性の材質から構成されることが好ましく、更に好ましくは、酸素ガス透過度(酸素ガス不透過性)が $100\text{cc}\cdot 25\mu\text{m}/\text{m}^2\cdot 24\text{hr}\cdot \text{atm}$ (25°C 、 $65\%\text{RH}$)以下であれば実使用上問題はない。

[0153] 燃料タンク部10の材質としては、光線透過性を要求されない場合であれば、好ましい材質としてアルミニウム、ステンレスなどの金属、合成樹脂、ガラスなどが挙げられるが、前記した液体燃料の残量の視認性、ガス不透過性、製造や組立時のコスト低減及び製造の容易性などから、好ましくは、エチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリルニトリル、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルなどの単独もしくは2種以上の樹脂を含む単層構造、2層以上の多層構造からものが挙げられる。更に好ましくは、これらの樹脂であって上記酸素ガス透過度(酸素ガス不透過性)が $100\text{cc}\cdot 25\mu\text{m}/\text{m}^2\cdot 24\text{hr}\cdot \text{atm}$ (25°C 、 $65\%\text{RH}$)以下であり、かつ、光線透過率が50%以上、特に好ましくは80%以上の酸素バリア性の樹脂を選択することが望ましい。

特に好ましくは、上記特性の酸素ガス不透過度を有し、光線透過率が80%以上となるエチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリルニトリル、ポリ塩化ビニリデンが望ましい。

[0154] また、燃料タンク部10は、好ましくは、2層以上の多層構造からなり、少なくとも1層は前記したガス不透過性、光線透過性を有する上述の樹脂群を含む材料から構成される2層以上の多層構造となるものが望ましい。この多層構造の内、少なくとも1層が、前記した性能(ガス不透過性)を持つ樹脂(酸素バリア層)で構成されていれば、残りの層は通常の樹脂でも実使用上問題はない。このような多層構造は、押出し成形、射出成形、共押出し成形などにより製造することができる。

また、これらの成形により設けられる少なくとも1層の酸素バリア層の代わりに、前記した樹脂群から選ばれる樹脂の溶液などを塗布して酸素バリア層を設けることもできる。この塗布方法では、上記押出し成形、射出成形などの成形による製造よりも特殊

な製造設備を必要とせず、逐次製造することが可能である。

- [0155] これらの各成形法、塗布で設けられた酸素バリア(ガス不透過)層は、好ましくは、10〜2000 μm の厚みであることが望ましい。この厚みが10 μm 未満では、ガス不透過性を発揮することができず、一方、2000 μm を超える場合には、容器全体の光線透過性、柔軟性などの性能が悪化することとなる。

また、前記した樹脂による成形又は塗布による酸素バリア層(ガス不透過層)の代わりに、上述のガス不透過性のフィルムなどのガス不透過薄膜部材によって被覆することができる。被覆するガス不透過薄膜部材としては、好ましくは、アルミ箔などの金属箔、アルミナ、シリカなどの金属酸化物蒸着物、ダイヤモンドライクカーボンコーティング物から選ばれる少なくとも1種が挙げられ、これらの不透過薄膜部材で燃料タンク部10の外表面部を被覆することにより、上述のと通りのガス不透過性を発揮させることができる。なお、この不透過薄膜部材の厚みは、上記と同様に10〜2000 μm とすることが望ましい。また、上記ガス不透過薄膜部材が視認性を有しない部材、例えば、アルミ金箔などの場合は、ガス不透過性を損なわない程度に一部施さず、格子状、ストライプ状等に被覆して、覗き窓部を設けこの覗き窓部に光線透過性を有するガス不透過性フィルムを被覆してガス不透過性と視認性を確保することもできる。

- [0156] 液体燃料排出部20は、アダプター部材21を介して燃料タンク部20内の先端側に設けられるものであり、筒状の流入部22を有する上方分割部材23と、筒状の排出部24を有する下方分割部材25とを有し、該分割部材23、25とを一体に接合等することにより、上記流入部22と排出部24との間に、逆止弁体26及び逆止弁体26を流入部22側に付勢するコイルスプリング部材からなる付勢部材27からなる逆止弁28を収容する収容室29から構成されている。

この液体燃料排出部20に逆止弁28を設けることで、使用休止(未使用)時にも空気などの異物の浸入を防止する構造となるので、燃料タンク部10への空気置換を防止でき、液体燃料Fの漏れや、こぼれを防止することができる構造となっている。

- [0157] これらの逆止弁28を含む液体燃料排出部20の材質としては、耐久性、並びに、収容される液体燃料に対して保存安定性、ガス不透過性を有するものであれば、特に限定されず、エチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリルニトリル、ナイロン

、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルなどの合成樹脂、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、1, 2-ポリブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、ブチルゴム、エチレン-プロピレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、アクリルゴム、エピクロルヒドリンゴム、多硫化ゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴムなどのゴム、エラストマーが挙げられ、通常の射出成形や加硫成形などによって製造することができる。

用いる液体燃料Fとしては、上述の第1発明と同様のものが使用できるので、その説明を省略する。

[0158] 本第7発明において、液体燃料押圧機構30は、該液体燃料押圧機構30によって燃料タンク部30内に収容した液体燃料Fを、前方へ押圧し一定量の液体燃料Fを液体燃料排出部20に供給し、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fを排出せしめるものであれば、特に限定されるものでなく、種々の構造のものをを用いることができる。

本実施形態の液体燃料押圧機構30は、燃料タンク部10の後方に、外筒部材31とその内方に回動不能に挿入される内筒部材32とにより構成された回転操作部材33と、該回転操作部材33の外筒部材31の先端部に設けられる、燃料タンク部10の内面に形成されたラチェット歯34と、該ラチェット歯34に係合する係止爪35とからなるラチェット機構36と、上記回転操作部材33の内筒部材32の内方に挿入されたねじ棒40と、該ねじ棒40の先端部に設けられると共に、燃料タンク部10の内面に突設される隔壁12より前方において燃料タンク部10の内面に摺動可能に挿入されるピストン50とを備えている。

前記外筒部材31には、嵌合凸部31aが形成され、これが燃料タンク部10の嵌合凹部10aに嵌合しており、外筒部材31は燃料タンク部10に対し回動可能、抜脱不能となっている。

[0159] また、ねじ棒40は、外周面に形成された雄ねじ部41が内筒部材31の前端に形成される雌ねじ部37に螺合すると共に、前記隔壁12の挿通孔13に挿通されて、内筒部材32に対し長手方向へのみ移動可能としている。

そして、前記回転操作部材33の外筒部材31の回転操作によって、ねじ棒40を回転させ、ねじ棒40を雌ねじ部37との螺合によって前方へと移動させ、そのねじ棒40の先端に連結されたピストン50によって、一定量の液体燃料Fを液体燃料排出部20に供給し、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fを押し出す構造となっている。上記液体燃料排出部20内では、ピストン50によって、押し出される一定量の液体燃料Fは図3に示すように、その圧力により逆止弁28を開いて液体燃料排出部20内に供給されて、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fが排出(押し出)されるものである。また、一定量の液体燃料Fが供給されると、付勢部材27によって図35の状態に戻って、燃料タンク部10内に空気などの異物の浸入を防止する構造となっている。

[0160] また、上記燃料タンク部10の側部には、燃料電池本体で消費された使用済み燃料を燃料タンク10内に回収するための逆止弁を内蔵した廃燃料回収口部14が直接(又はアダプター部材を介して)設けられると共に、該燃料タンク部10内には、回収される廃燃料をタンク内に確実に密閉するために、シリコンゴム等の弾性体からなる密閉リング16がネジ棒40と燃料タンク10との隙間を密閉する構成となっている。

この燃料タンク10内に設けられる密閉リング16、上記押圧機構30のピストン50によって、燃料タンク10内には廃燃料回収槽となる空間部15が構成され、この空間部15は上記押圧機構30によって順次容積が拡大する廃燃料回収槽となる空間部となるものである。

[0161] 上記廃燃料回収口部14に内蔵する逆止弁としては、上述の液体燃料排出部20に備えた逆止弁28と同様の構造で小型となるものなどが挙げられ、本実施形態では、図35(b)に示す、筒状の流入部14aを有する上方分割部材14bと、筒状の排出部14cを有する下方分割部材14dとを有し、該分割部材14b, 14dとを一体に接合等することにより、上記流入部14aと排出部14cとの間に、逆止弁体14eを流入部14a側に付勢するコイルスプリング部材からなる付勢部材14fからなる逆止弁14gを收容する收容室14hから構成されている。

この廃燃料回収口部14に逆止弁14gを設けることで、使用休止(未使用)時にも空気などの異物の浸入を防止する構造となるので、燃料タンク部10の燃料回収部15

内からの廃燃料の漏れや、こぼれを防止することができる構造となっている。

本実施形態では、ピストン50の移動によってできる廃燃料回収槽(空間部)15の容積は、ネジ棒40があるため、排出される液体燃料の体積よりも小さいが、燃料中のメタノール等の燃料が発電により消費されるため、廃燃料を充分回収することができる空間部となっている。

- [0162] このように構成された燃料電池用燃料貯留体Aは、前記ラチェット機構36によって外筒部材31が燃料タンク部10に対して一方向へのみ回転可能とし、本実施形態では、回転操作部材33の回転角度を一定に保つことで液体燃料Fを定量排出できるものであり、上記回転角度を一定に保つために、上記ラチェット機構36により、一定角度回転操作するたびにクリック感が得られる構造となっている。1度のクリックで排出される液体燃料の排出量は、回転操作部材33、ねじ棒40のピッチ、ラチェット機構36のノッチ数(ラチェット機構36で1回転するときに乗り越えるカム山の総数)、燃料タンク部10の後壁面積によってコントロール(排出量=ねじのピッチ×1/ノッチ数×後端壁面積)され、好ましくは、5 μ l〜10mlに設定することが望ましい。

上記外筒部材31を燃料タンク部10に対して回転させると、外筒部材31に伴なって内筒部材32が回転する。このとき、ねじ棒40はその回転を挿通孔12に阻止されるため、ねじ棒40を前方へと移動させる。その結果、燃料タンク部10内に収容された液体燃料Fは、このピストン50に押されて、一定量の液体燃料Fを逆止弁28を有する液体燃料排出部20に供給し、該液体燃料排出部20から一定量の液体燃料Fが排出されるものである。そして、上記押圧機構30によってできる燃料タンク部10の空間部15を廃燃料回収槽として構成するものである。

- [0163] このように構成される燃料電池用燃料貯留体Aは、図38に示すように、燃料電池本体に連結自在となり、燃料電池Nとして使用に供されることとなる。

すなわち、燃料電池本体は、図32に示すように、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体62の外表部に電解質層63を構築し、該電解質層63の外表部に空気電極層64を構築することで形成される単位セル(燃料電池セル)60、60と、燃料貯留体Aに接続される浸透構造を有する燃料供給体70と、該燃料供給体70の終端に設けられる使用済み燃料貯蔵槽80とを備え、上記各単位セル60、60は直列に連結されて燃

料供給体70により燃料が順次供給される構造となっており、前記燃料貯留体Aは、交換可能なカートリッジ構造体となっており、燃料電池本体Nの支持体18に挿入される構造となっている。

[0164] これらの燃料貯留体Aは、支持体18、燃料供給体70を介して燃料電池本体Nに取り付けられる。このとき、それぞれの部材が液体燃料Fの表面自由エネルギーよりも高い場合、取り付け部の隙間に入り込みやすく液体燃料Fが漏洩する可能性が高まってしまう。そのため、これらの部材の少なくとも液体燃料Fと接触する壁面には、液体燃料の表面自由エネルギーよりも低く調整されていることが望ましい。この調整方法としては、燃料タンク部10などの液体燃料と接触する壁面に、シリコン系、ケイ素樹脂若しくはフッ素系の撥水剤を用いたコーティングによる、撥水膜形成処理を施すことにより行うことができる。

[0165] 単位セルとなる各燃料電池セル60は、第6発明と同様に、図32(a)及び(b)に示すように、微小柱状の炭素多孔体よりなる燃料電極体61を有すると共に、その中央部に燃料供給体70を貫通する貫通部62を有し、上記燃料電極体61の外表部に電解質層63が構築され、該電解質層63の外表部に空気電極層64が構築される構造からなっている。なお、各燃料電池セル60の一つ当たり、理論上約1.2Vの起電力を生じる。

この燃料電池セル60は、上述の第1発明と同様のものが使用できる。

[0166] 前記燃料供給体70は、燃料貯留体Aの排出口24に挿入され、該液体燃料を各単位セル60に供給できる浸透構造を有するものであれば特に限定されず、例えば、フェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル60への供給量に応じて適宜設定されるものである。

[0167] 使用済み燃料貯蔵槽80は、燃料供給体70の終端に配置されるものである。この時

、使用済み燃料貯蔵槽80を燃料供給体70の終端に直接接触させて使用済み燃料を直接吸蔵体等により吸蔵させても問題ないが、燃料供給体70と接触する接続部に中綿や多孔体、または繊維束体などを中継芯として設け、使用済み燃料排出路としてもよい。

また、燃料供給体70により供給される液体燃料は、燃料電池セル60で反応に供されるものであり、燃料供給量は、燃料消費量に連動しているため、未反応で電池の外に排出される液体燃料は殆どなく、従来の液体燃料電池のように、燃料出口側の処理系を必要としないが、運転状況により供給過剰時に至った際には、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽80に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる構造となっている。

また、90は、燃料貯留体Aと使用済み燃料貯蔵槽80を連結すると共に、燃料貯蔵体Aから各单位セル60、60の個々に燃料供給体70を介して一定量の液体燃料を確実に供給するメッシュ構造などからなる部材である。

[0168] 本実施形態では、更に、上記使用済み燃料貯蔵槽80から残った液体燃料を回収するために、内部に回収管を有する燃料回収路95の一端が使用済み燃料貯蔵槽80に接続されると共に、他端は上述の逆止弁を内蔵する廃燃料回収口部14に接続されている。

使用済み燃料貯蔵槽80の毛管力を、燃料電極体61及び／又は燃料電極体61に接する燃料供給体70<使用済み燃料貯蔵槽80とすることで、使用済み燃料貯蔵槽80から各单位セル60、60の個々に使用済み燃料が逆流を起こすことなく、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽80に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる。

また、上記燃料回収路95は、毛管力が発生する程度の流路となっており、燃料電極体及び／又は燃料電極体に接する燃料供給体70<使用済み燃料貯蔵槽80の吸蔵体<燃料回収路95とすることで、使用済み燃料が逆流を起こすことなく、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽80に蓄えられ阻害反応を防ぐことができ、更には、燃料の残分を含む使用済み燃料を、再度、燃料タンク10内の空間部15へ回収することができる構成となっている。

[0169] このように構成される燃料貯留体Aを用いた燃料電池Nは、回転操作部材33を回

転すると、燃料貯留体Aから一定量の液体燃料Fが液体燃料排出部20に定量供給され、燃料供給体70の浸透構造により、液体燃料を燃料電池セル60、60内に導入するものである。

本発明では、燃料電池用燃料貯留体Aの回転操作部材33の回転角度を一定に保つことで液体燃料Fを定量排出できるものであり、上記回転角度を一定に保つために、上記ラチェット機構36により、一定角度回転操作するたびにクリック感が得られる構造となっているので、定量排出を容易に行うことができる。

[0170] また、一定量の液体燃料Fが液体燃料排出部20に供給されると、付勢部材27によって逆止弁27が図35の状態に戻って、燃料タンク部10内に空気などの異物の浸入を防止する構造となるので、燃料タンク部への空気置換を防止し、燃料の漏れやこぼれを防止して、燃料電池を稼動することができるものとなる。

そして、燃料電池の発電において、燃料は完全に消費されるわけではなく、水若しくは低濃度の液体燃料が廃燃料として生成されるが、本実施形態では、廃燃料は使用済み燃料貯蔵槽80に貯蔵された後、燃料回収路95、逆止弁を有する廃燃料回収口部14を介して、上記押圧機構によってできる燃料タンク部10の廃燃料回収槽(空間部)15に回収されることとなる。この廃燃料回収槽(空間部)15にha、廃燃料を吸収する燃料吸収体などを予め内蔵していてもよい。

この廃燃料回収槽(空間部)15は、逆止弁を有する廃燃料回収口部14、密閉リング16及びピストン50によって密閉されているため、ピストン50が定量排出される際に前方へ移動することで廃燃料回収槽(空間部)15が負圧となる。これにより、本発明の燃料電池では、ポンプや電磁弁を設けることなく、廃燃料を使用済み燃料貯蔵槽80から、燃料回収路95、逆止弁を有する廃燃料回収口部14を介して、上記押圧機構によってできる燃料タンク部10の廃燃料回収槽(空間部)15に自動的に回収することができる構成となっている。

本発明において、上記燃料タンク10を光線透過率が50%以上である材質、及び／又は酸素バリア性の樹脂層を少なくとも1層以上有する材質で構成すれば、保存性の向上や、吐出した量を使用者が容易に確認することができ、更に使用性に優れたものとなる。

[0171] このように構成される本発明の燃料電池では、ポンプや電磁弁、液体燃料の流出量を制御するための制御装置や流出量センサー等を設けることなく、液体燃料を気化せずそのまま効率良くセルに定量的に供給することができると共に、別途に廃燃料回収槽を設けることなく、簡便に使用済み燃料を自動的に回収することができる燃料電池用燃料貯留体及び燃料電池が得られるものであり、しかも、燃料電池の小型化を図ることが可能となる。

従って、この形態の燃料電池では、燃料電池全体のカートリッジ化が可能となり、携帯電話、デジタルカメラやノート型パソコンなどの携帯用電子機器の電源として用いられることができる小型の燃料電池が提供されることとなる。

なお、上記形態では、燃料電池セル60を二つ使用した形態を示したが、燃料電池の使用用途により燃料電池セル60の連結(直列又は並列)する数を増加させて所要の起電力等とすることができる。

[0172] 本第7発明の燃料電池用貯留体及び燃料電池は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々変更することができるものである。

例えば、燃料電池セル60は円柱状のものをを用いたが、角柱状、板状の他の形状のものであってもよく、また、燃料供給体70との接続は直列接続のほか、並列接続であってもよい。

また、上記実施形態では、直接メタノール型の燃料電池として説明したが、燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型の燃料貯留体を、液体燃料を収容する燃料タンク部と、該燃料タンク部の先端に設けられる逆止弁を有する液体燃料排出部と、上記燃料タンク部に設けられる液体燃料押圧機構とを備え、該液体燃料押圧機構によって燃料タンク部内に収容した液体燃料を、前方へ押圧し一定量の液体燃料を液体燃料排出部に供給し、該液体燃料排出部から一定量の液体燃料を排出せしめると共に、燃料電池本体で消費された使用済み燃料を上記押圧機構によってできる燃料タンク部の空間部を廃燃料回収槽とするものであれば、上記直接メタノール型の燃料電池に限定されるものではなく、改質型を含む高分子改質膜型の燃料電池にも好適に適用することができるものである。

[0173] 本第7発明に係る燃料電池用燃料貯留体の他例としては、第6発明で示した図33

に示す燃料電池用燃料貯留体Bを適用でき、更に、第6発明で示した図34に示す形態の液体燃料排出部も使用できるものである。

更に、燃料電池本体として、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表部に空気電極層を構築することで燃料電池本体を構成したが、燃料電池本体の構造は特に限定されず、例えば、電気導電性を有する炭素質多孔体を基材とし、該基材の表面に電極／電解質／電極の各層を形成した単位セル又は該単位セルを2以上連結した連結体を備え、上記基材に燃料供給体を介して液体燃料を浸透させる構成とすると共に、基材の外表面に形成される電極面を空気に曝す構造からなる燃料電池本体としてもよいものである。

[0174] 図39は、本第8発明の基本的な実施形態を示す直接メタノール型燃料電池（以下、単に「燃料電池」という）Aの基本形態を示すものである。

この第8発明の燃料電池Aは、図39に示すように、液体燃料を収容する燃料貯蔵槽10と、微小炭素多孔体よりなる燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表部に空気電極層を構築することで形成される単位セル（燃料電池セル）20、20と、上記燃料貯蔵槽10に接続される浸透構造を有する燃料供給体30と、該燃料供給体30の終端に設けられる使用済み燃料貯蔵槽40とを備え、上記各単位セル20、20は直列に連結されて燃料供給体30により燃料が順次供給される構造となっている。更に使用済み燃料貯蔵槽40から燃料貯蔵槽10への燃料再供給路60が備えられている。

上記燃料貯蔵槽が10に収容される液体燃料としては、上述の第1発明の液体燃料が使用できる。

本実施形態では、メタノール液からなる液体燃料は、燃料貯蔵槽10内に収容される中綿や多孔体、または繊維束体などの吸蔵体10aに吸蔵されている。なお、この吸蔵体10aは液体燃料を吸蔵できるものであれば特に限定されず、後述する燃料供給体30と同様の構成のものなどを用いることができる。

[0175] また、上記燃料貯蔵槽10の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性を有するものであれば、特に限定されず、例えば、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成

樹脂、ガラスなどが挙げられ、上記第7発明と同様のものが用いられる。また、燃料貯蔵槽10の構造としては、単層構造の他、多層構造などにしてもよいものである、

- [0176] 単位セルとなる各燃料電池セル20は、図39(a)及び(b)に示すように、微小柱状の炭素多孔体よりなる燃料電極体21を有すると共に、その中央部に燃料供給体30を貫通する貫通部22を有し、上記燃料電極体21の外表部に電解質層23が構築され、該電解質層23の外表部に空気電極層24が構築される構造からなっている。なお、各燃料電池セル20の一つ当たり、理論上約1.2Vの起電力を生じる。

この燃料電池セル20は、上述の第1発明の燃料電池セル20が使用できるので、その説明を省略する。

- [0177] 前記燃料供給体30は、燃料貯蔵槽10内に収容される液体燃料を吸蔵する吸蔵体10aに中継芯10bを介して接続されている。これらの中継芯10b及び燃料供給体30は、液体燃料を各単位セル20に供給できる浸透構造を有するものであれば、特に限定されず、例えば、フェルト、スポンジ、または、樹脂粒子焼結体、樹脂繊維焼結体などの焼結体等から構成される毛管力を有する多孔体や、天然繊維、獣毛繊維、ポリアセタール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリフェニレン系樹脂などの1種又は2種以上の組合せからなる繊維束体からなるものが挙げられ、これらの多孔体、繊維束体の気孔率等は各単位セル20への供給量に応じて適宜設定されるものである。

- [0178] 使用済み燃料貯蔵槽40は、燃料供給体30の終端に配置されるものであり、上記燃料貯蔵槽10と同様の材質で構成されている。この貯蔵槽40内に使用済み燃料を吸蔵する多孔体や繊維束体などの吸蔵体40bが内蔵され、燃料供給体30の終端と中継芯40aを介して接続されている。また、

燃料供給体30により供給される液体燃料は、燃料電池セル20で反応に供されるものであり、燃料供給量は、燃料消費量に連動しているため、未反応で電池の外に排出される液体燃料は殆ど無く、従来の液体燃料電池のように、燃料出口側の処理系を必要としないが、運転状況により供給過剰時に至った際には、反応に使用されない液体燃料が使用済み燃料貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる構造

となっている。

なお、50は、燃料貯蔵槽10と使用済み燃料貯蔵槽40を連結するとともに、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に燃料供給体30を介して直接液体燃料を確実に供給するメッシュ構造などからなる部材である。

[0179] 上記使用済み燃料貯蔵槽40には、燃料貯蔵槽10へ使用済み燃料を供給し液体燃料として再利用するための燃料再供給路60が接続されている。具体的には、使用済み燃料貯蔵槽40から残った燃料の成分を再使用するために、使用済み燃料貯蔵槽40と燃料貯蔵槽10とに接続される燃料再供給路60内には、上述の多孔体、繊維束体等からなる燃料供給体30と同様の構成となる燃料再供給体60aが設けられ、該燃料再供給体60aの一端は使用済み燃料吸蔵体40bに接続され、他端の滴下部60bは、燃料貯蔵槽10へ導かれる構成となっている。この燃料再供給路60は、上記燃料貯蔵槽10と同様の材質で構成されている。

[0180] このように構成される本実施形態の燃料電池Aは、燃料供給体30の浸透構造により燃料貯蔵槽10内の吸蔵体10aに吸蔵されている液体燃料を毛管力により燃料電池セル20、20内に導入するものである。

本実施形態では、上記使用済み燃料貯蔵槽40内に収容される中綿や多孔体、または繊維束体などの吸蔵体40aが内蔵されており、使用済み燃料が吸蔵されるものである。また、本実施形態では、吸蔵体40aを燃料供給体30の終端に直接接触させて使用済み燃料を直接吸蔵させても問題ないが、燃料供給体30と接触する接続部に吸蔵体40aとは別に中綿や多孔体、または繊維束体などを中継芯40bを介して接続しており、吸蔵体40aへの使用済み燃料排出路として構成している。

[0181] 更に、本実施形態では、少なくとも燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a)、燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30、使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体40b)、燃料再供給路60(燃料再供給体60a)の毛管力を、燃料貯蔵槽10(吸蔵体10a) < (中継芯10b) < 燃料電極体及び／又は燃料電極体に接する燃料供給体30 < (中継芯40a) < 使用済み燃料貯蔵槽40(吸蔵体40b) < 燃料再供給路60(燃料再供給体60a)と設定することにより、燃料電池Aがどのような状態(角度)、逆さ等に放置されても、燃料貯蔵槽10から各単位セル20、20の個々に直接液体燃料が逆流

や途絶を起こすことなく、安定的かつ継続的に燃料を供給し、更には使用済み燃料を燃料貯蔵槽10へ再供給することができるものとなる。

- [0182] なお、燃料再供給路60に燃料再供給体60aを設けない場合には、燃料再供給路60を毛管力が発生する程度の流路とし、燃料電極体及び／又は燃料電極体に接する燃料供給体30<吸蔵体40b<燃料再供給路60とすることで、使用済み燃料が逆流を起こすことなく、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができ、更には、燃料の残分を含む使用済み燃料を、再度、燃料貯蔵槽10へ返すことができる。

本実施形態では、上述したとおり、燃料電池の各要素の毛管力は、燃料吸蔵体10a<燃料再供給路60(燃料再供給体60a)であるので、燃料吸蔵体10aと燃料再供給路60又は燃料再供給体60aと接触させると、燃料吸蔵体10aから燃料再供給路60又は燃料再供給体60aへの燃料の流れができてしまうので、使用済み燃料が燃料貯蔵槽10へ戻ることが無くなってしまう。従って、燃料吸蔵体10aと燃料再供給路60又は燃料再供給体60aは接触する構成とはしないことが重要である。本実施形態では、図39に示すように、燃料再供給体から滴下体60bを設け、燃料貯蔵体10内に使用済み燃料を滴下するように構成している。

- [0183] また、この実施形態では、燃料貯蔵槽10又は燃料貯蔵槽10内の吸蔵体10a、使用済み燃料貯蔵槽40又は使用済み燃料貯蔵槽40内の吸蔵体40aにメタノール等の各液体燃料の液体濃度センサ70を取り付けてよいものである。このようにすればメタノール等の液体燃料が所定の出力に発電しなくなる濃度まで燃料の使用が可能であり、その濃度となったことは濃度センサ70から表示部71を通じ、燃料の使い終わり(終了サイン)が使用者に容易に分かることができる構成となっている。

更に、前記使用済み燃料貯蔵槽40及び／又は前記燃料貯蔵槽10、あるいは、前記使用済み燃料貯蔵槽40と前記燃料貯蔵槽10との接続部を、接合又は嵌合自在などとすれ、これらは取り外し可能となるので、燃料貯蔵槽10、使用済み燃料貯蔵槽40、及びこれらの接続部の交換が容易にできることとなる。

更にまた、前記使用済み燃料貯蔵槽40及び／又は前記燃料貯蔵槽10、あるいは、前記使用済み燃料貯蔵槽40と前記燃料貯蔵槽10との接続部に、開閉可能な蓋

体を設けてもよく、これにより、ごみ等の異物の侵入を防止することができる。

- [0184] また、この実施形態の燃料電池Aでは、ポンプやブロワ、燃料気化器、凝縮器等の補器を特に用いることなく、液体燃料を気化せずそのまま円滑に供給及び再供給することができる構造となるため、燃料電池の小型化を図ることが可能となる。

更に、各単位セル20、20への燃料供給には、燃料貯蔵槽10の端部より中継芯10bを介して、または、直接接続される浸透構造を有する燃料供給体30が連結されることにより、複数セルからなる燃料電池の小型化が達成することができるものとなる。

- [0185] 図41は、本第8発明の第2実施形態の燃料電池Bを示すものである。以下の実施形態において、前記第1実施形態と同様の構成及び効果を発揮するものについては、図39と同一符号を付してその説明を省略する。

この第2実施形態の燃料電池Bは、図41に示すように、燃料貯蔵槽10が液体燃料を直接貯蔵すると共に、燃料貯蔵槽10の下部にコレクター体15を備えて液体燃料を中継芯10bを貸して燃料供給体30に供給する点、使用済み燃料貯蔵槽40内に使用済み燃料が直接収容される点、及び燃料供給体30と接触する接続部に中綿や多孔体、または繊維束体などからなる中継芯40b及び中継芯40bの周囲にコレクター体42を設けている点でのみ、上記第1実施形態の燃料電池Aと相違するものである。

このコレクター体15は、直液筆記具などにおいて用いられる部材と同様の構成であり、気圧、温度変化等により燃料貯蔵槽10内に直接収容される液体燃料が燃料供給体30に過剰に流出するのを防ぐものであり、膨張等により過剰となった液体燃料はコレクター体のコレクター部15a、15a…の隙間(羽根体間)などに保持され、気圧、温度変化が元に戻れば燃料貯蔵槽10内に戻る構造となっている。

- [0186] また、コレクター体45も、直液筆記具などにおいて用いられる部材と同様の構成であり、気圧、温度変化等により使用済み燃料貯蔵槽40内に直接収容される使用済み液体燃料が燃料供給体30に逆流することを防ぐものであり、膨張等により逆流しそうな使用済み液体燃料はコレクタ体45のコレクタ部45a、45a…の隙間などに保持され、気圧、温度変化が元に戻れば使用済み燃料貯蔵槽40内に戻る構造となっている。

[0187] これらのコレクター体15及び45の材質としては、収容される液体燃料に対して保存安定性、耐久性を有するものであれば、特に限定されず、アルミニウム、ステンレスなどの金属、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂などが挙げられる。特に好ましくは、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートなどの合成樹脂であり、通常の射出成形や複雑な形状を形成可能な光造形技術によって製造することができる。また、前記の合成樹脂などのフィルムをプレス加工するなどして得られる枚葉体を積層させることで、前記射出成形や光造形技術によるコレクター部の代わりとし、コレクター体を構成させることもできる。

[0188] また、これらのコレクター体15及び45の表面エネルギーは、好ましくは、液体燃料、使用済み燃料の表面自由エネルギーよりも高く設定されることが重要であり、これにより液体燃料、使用済み燃料に対するコレクター体の濡れ性が向上し、液体燃料、使用済み燃料の保持力が向上するものとなる。コレクター体の表面自由エネルギーの調整には、通常、プラズマ処理、オゾン処理、表面改質剤による処理などにより行うことができる。

[0189] この第2実施形態の燃料電池Bは、前記第1実施形態の燃料電池Aと同様、中継芯40bの毛管力は、燃料電極体21及び／又は燃料電極体21に接する燃料供給体30<中継芯40bとすることで、使用済み燃料貯蔵槽40から各単位セル20、20の個々に使用済み燃料が逆流を起こすことなく、反応に使用されない液体燃料が貯蔵槽40に蓄えられ阻害反応を防ぐことができる。

更に、この使用済み燃料貯蔵槽40から残った液体燃料の成分を再使用するために、燃料再供給路60を備え、該燃料再供給体60aが内部に設けられており、燃料貯蔵層10に接続されている。本実施形態では、第1実施形態とは相違し、使用済み燃料貯蔵槽40内に使用済み燃料吸蔵体が設けられていないため、燃料再供給体60aや燃料再供給体60の流通路に関して上記燃料供給体30などとの毛細管力について考慮することなく設けることができる。

また、第2実施形態でも、燃料貯蔵槽10又は使用済み燃料貯蔵槽40にメタノール等の液体燃料の濃度センサ70を取り付けてよいものである。このようにすればメタノール等の液体燃料が発電に供しなくなる濃度まで燃料の使用が可能であり、その濃

度となったことはセンサから表示部71を通じ、燃料の使い終わりが使用者に容易に分かることができる構成となっている。

[0190] 図42及び図43は、本第8発明の第3実施形態の燃料電池Cを示すものである。

本実施形態の燃料電池Cは、単位セルが高い導電性を持ちメタノール水溶液などの液体燃料を毛管力で吸い上げることのできる多孔質炭素などを電池支持体とし、その表面に電極／電解質／電極の各層を設けることにより単位セルとした点で、上記第1実施形態の単位セルと相違するものである。この実施形態は、液体燃料を下部から上部へ浸透させる態様のものである。

この実施形態の燃料電池Cは、図43に示すように、電気導電性を有する炭素質多孔体を基材25とし、該基材25の表面に上記第1実施形態と同様な構成となる電極（燃料極）26／電解質27／電極（空気極）28の各層（MEA）を形成した単位セル（燃料電池セル）29を4つ直列に連結したものである。

[0191] 本実施形態の基材25となる炭素質多孔体は、電気導電性を有すると共に、液体燃料及びガスの浸透媒体、並びに、電池支持体として機能（以下、単に「各特性」という場合がある）するものであり、これらの特性を有するものであれば、その素材は特に限定されるものでないが、例えば、アモルファス炭素、アモルファス炭素と炭素粉末との複合体、等方性高密度炭素成形体、炭素繊維抄紙成形体、活性炭素成形体などが挙げられ、好ましくは、成形性、コスト、所望の物性が容易に得られる点等から、アモルファス炭素、アモルファス炭素と炭素粉末との複合体により構成することが望ましい。

アモルファス炭素は、焼成により5%以上の炭化収率を示すもので、例えば、ポリ塩化ビニル、塩素化塩化ビニル樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニルーポリ酢酸ビニル共重合体等の熱可塑性樹脂、フェノール樹脂、フラン樹脂、イミド樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、セルロース、アラビアガムなどの天然高分子物質等から選ばれる少なくとも1種の原料を焼成することなどにより得られる。

また、炭素粉末としては、例えば、黒鉛、タール状物質を更に乾留して得られるピッチ、炭素繊維、カーボンナノチューブ、メソカーボンマイクロビーズから選ばれる少な

くとも1種が挙げられる。

上記アモルファス炭素と炭素粉末との複合体は、全量に対して、粒径を調整したアモルファス炭素原料50〜100重量%と炭素粉末0〜50重量%とを混合したものを、例えば、不活性雰囲気中で700℃以上で炭素化することなどにより得られる。

- [0192] また、上記各特性を好ましく発揮させるために、基材25となる炭素質多孔体は、平均孔径1〜100 μ m、気孔率10〜85%であり、かつ、毛管現象により液浸透性(液体燃料を浸透させる機能)及び自己形状を保持するのに十分な強度を有するものであることが望ましい。本実施形態では、平均孔径20 μ m、気孔率55%、毛管現象により液浸透性及び自己形状を保持するのに十分な強度を有するものとなっている。

更に好ましくは、平均孔径5〜70 μ m、気孔率20〜70%とし、かつ、毛管現象により液浸透性を有するものであることが特に望ましい。

なお、上記平均孔径(1〜100 μ m)、気孔率(10〜85%)などが上記各範囲外となる場合は、電気導電性、液体燃料及びガスの浸透媒体、並びに、電池支持体としての機能に不都合を生じることがあり、好ましくない。

また、液浸透性を向上させるためには、更に、得られた基材に、空気酸化、電気化学的な酸化などの処理を施してもよい。

- [0193] 上記各特性を有する炭素質多孔体25は、例えば、熱融着可能な上述の樹脂粒子を任意の形状の型に入れ、加熱等により融着し、不活性雰囲気中で焼成することで目的の連続気孔を有する炭素質多孔体を製造することができ、また、結合材である樹脂と炭素粉末である黒鉛などを混合・混練したものを粉碎・造粒し、任意の形状の型に入れプレス成形し、不活性雰囲気中で焼成することで目的の連続気孔を有する炭素質多孔体を製造することができる。

- [0194] 本実施形態の基材25となる炭素質多孔体は、図43に示すように、形状は平板状となっており、全体が上記各特性を有するものである。また、基材25は、少なくとも一部に電気導電性を有してもよく、及び／又は、少なくとも一部が炭素質多孔体からなるものであってもよいものである。

本実施形態の単位セル(燃料電池セル)29は、上記各特性を有する基材25表面にPt-Ru/C触媒を塗布した燃料極26、シート状炭素多孔体にPt/C触媒を塗布

した空気極28とで電解質膜27を挟持し、ホットプレスにより形成することができる。

この燃料電池セル29は、図43(a)及び(b)に示すように、基材25の上部面にガス抜き及び液体燃料浸透促進のための通気通液孔35, 35…を有する通気孔部材36が取り付けられたものである。

このカートリッジ化した燃料電池セル29を用いることにより、燃料電池セル29の連結作業、電氣的接続の効率化、電池(セル)間のスペースの空洞化による空気あるいは液体燃料の対流、拡散速度の増大による電池性能の向上を発揮することができる。

- [0195] 本実施形態では、上記燃料電池セル29, 29…を保持すると共に、液体燃料貯蔵槽10の吸蔵体10aから燃料供給体30を介して燃料供給ホルダー一体32に各セル間が等間隔となるように取り付けられている。この各セル29, 29間を1〜20mm程度の等間隔とすることにより、セル間を対流、拡散する空気あるいは燃料の流れ、濃度が均一化され、各セルの出力が均一化され、電池の出力安定化を発揮することができる、なお、空気更新による、高出力化のため、適宜小型のファンを用いて、空気を強制対流してもよいものである。

この構造の燃料電池Cでは、各燃料電池セル29の炭素質多孔体で液体燃料を浸透させると共に、外表面に形成される電極面を空気に曝す構造であり、図4に示すように、各燃料電池セルの長さ方向を水平にしても、垂直にしても又は斜めにしても、液体燃料の浸透方向が上からでも、下からでも、横からでも浸透させることができるので、液体燃料貯蔵槽10から各燃料電池セル29に直接液体燃料が途絶えることなく安定的に、かつ、継続的に供給することができ、各燃料電池セル29に液体燃料が導入されて発電するものである。

- [0196] 上記の単位セルを複数配列することによって、電極面積を拡大し体積当りの電力の出力密度を大きくすることができる。図42に示すように、セル間に隙間を保つように配列することによって、その隙間を空気供給のための流路として利用できるようになる。

本実施形態では、燃料電池セル29の上端面となる通気通液孔35, 35…に、使用済み燃料を吸蔵する燃料吸蔵体からなる一時的な使用済み燃料貯蔵槽42と燃料貯蔵槽10が燃料再供給体60aを介して接続された形となっており、排燃料は直接燃料

吸蔵体10aに戻されるようになっている。

- [0197] この実施形態の燃料電池Cは、第1実施形態の燃料電池Aと同様に、燃料電池各要素の毛管力は、燃料吸蔵体10a<燃料再供給路60(燃料再供給体60a)であるので、燃料吸蔵体10aと燃料再供給路60又は燃料再供給体60aと接触させると、燃料吸蔵体10aから燃料再供給路60又は燃料再供給体60aへの燃料の流れができてしまうので、使用済み燃料が燃料貯蔵槽10へ戻ることが無くなってしまう。従って、燃料吸蔵体10aと燃料再供給路60又は燃料再供給体60aは接触する構成とはしないことが重要であり、本実施形態では燃料再供給体60aから滴下体60bを設け、燃料貯蔵体10内に使用済み燃料を滴下させ吸蔵体10aに吸蔵させるように構成している。

- [0198] このように構成される本実施形態の燃料電池Cでは、電気導電性を有する炭素質多孔体を基材25とし、該基材25の表面に電極26／電解質27／電極28の各層を形成した単位セル29をホルダー一体32に取り付け、基材25に液体燃料を浸透させると共に、基材25の外表面に形成される電極面を空気に曝す構造となり、上記基材25を電極・集電体、液体燃料又はガスの浸透媒体、及び電池支持体として共有するものであり、燃料貯蔵槽10の液体燃料を浸透作用により燃料電池セル29に導入されて発電するものである。

本実施形態では、基材25が上記特性、すなわち、電気導電性を有すると共に、液体燃料及びガスの浸透媒体、並びに、電池支持体として機能するので、液体燃料は外部に漏出することがなく、燃料電池Cを縦型配置、横型配置にされても、燃料貯蔵槽10から単位セル29に直接液体燃料が途絶えることなく安定的に、かつ、継続的に供給することができるものとなる。

- [0199] この実施形態の燃料電池Cでは、ポンプやブロワ、燃料気化器、凝縮器等の補器を特に用いることなく電気導電性を有する炭素質多孔体となる基材を電極・集電体、液体燃料又はガスの浸透媒体、及び電池支持体として共有することにより、セパレータを不要とすることができるので、この不要となった空間をガス又は液体燃料の対流・拡散の場を利用することで、液体燃料を気化せずそのまま円滑に供給することができる構造となるため、燃料電池の小型化を図ることが可能となり、しかも、簡便に使用

済み燃料の再利用を可能となる燃料電池が得られるものとなる。

- [0200] また、この実施形態では、多孔質支持体となる基材25の表面の大部分を電極として利用することができ、また、基材25の多孔質炭素は燃料極の集電体をも兼ねるのでその端部で比較的容易にセル同士の電氣的接続を行うことができる。

更に、この実施形態でも、燃料貯蔵槽10又は使用済み燃料貯蔵槽42にメタノール等の液体燃料の濃度センサ70を取り付けてよいものである。このようにすればメタノール等の液体燃料が発電に供しなくなる濃度まで燃料の使用が可能であり、その濃度となったことはセンサから表示部71を通じ使用者に終了サインとして伝えることができる。

- [0201] 本発明の燃料電池は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々変更することができるものである。

例えば、上記第1実施形態で燃料電池セル20は円柱状のものをを用いたが、角柱状、板状の他の形状のものであってもよく、また、燃料供給体30との接続は直列接続のほか、並列接続であってもよい。

更に、上記実施形態では、直接メタノール型の燃料電池として説明したが、燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表部に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給され、燃料供給体の終端は、使用済み燃料貯蔵槽に接続される燃料電池であって、前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽とが接続され、使用済み燃料が前記燃料貯蔵槽に供給されて液体燃料として再利用できる構成となるものであれば、本発明は上記直接メタノール型の燃料電池に限定されるものではなく、改質型を含む高分子改質膜型の燃料電池にも好適に適用することができるものである。

実施例

- [0202] 次に、実施例により本第6発明及び第7発明を更に詳細に説明するが、本第6及び第7発明は下記実施例に限定されるものではない。

- [0203] (実施例1)

図28ー図30及び図33に準拠する燃料電池用燃料貯留体Bを使用した。

使用した液体燃料F、燃料タンク10、液体燃料排出部20、液体押圧機構30は、下記の構成のものを用いた。

液体燃料:

10wt%濃度メタノール液、充填量5ml

燃料タンク10:

酸素ガス透過度(酸素ガス不透過性)が $100\text{cc}\cdot 25\mu\text{m}/\text{m}^2\cdot 24\text{hr}\cdot \text{atm}$ (25℃、65%RH)以下であり、かつ、光線透過率が80%以上となるポリエチレンテレフタレート樹脂から構成、肉厚1mm、

液体燃料排出部20:

上方分割部材23及び下方分割部材24の材質:ポリプロピレン製、逆止弁体26の材質:ポリプロピレン製、付勢部材27:コイルスプリング、排出口直径:2mm

液体押圧機構30:

外筒部材31の材質:ポリプロピレン製、内筒部材32の材質:ポリプロピレン製、ねじ棒40の材質:ABS製、ピストン50の材質:シリコーンゴム製、回転操作部材33の外筒部材31が1回転(360度)で、液体燃料Fが排出部24から0.1ml定量排出する。

[0204] 上記構成の燃料電池用燃料貯留体Bを実際に使用、すなわち、回転操作部材33の外筒部材31を、マーク部14を基準(液体燃料の排出なし、排出量0ml)にし対向する突状部31aもマーク部14に合わせ、外筒部材31を回転させて次の突状部31aに合わせると、液体燃料排出部20の排出口24から0.0125mlの液体燃料が排出されることを確認した。また、この回転操作(排出操作)の際に、ラチェット機構36によるクリック感の確認のみでなく、液体燃料の排出量も容易に確認することが判った。また、燃料電池用燃料貯留体Bの排出口24を下にして手に持ち左右に振っても、液体燃料の漏れなどはないことを確認した。

[0205] (実施例2)

図35ー図37及び図33に準拠する燃料電池用燃料貯留体Aを使用した。

使用した液体燃料F、燃料タンク10、液体燃料排出部20、液体押圧機構30は、下記の構成のものを用いた。

液体燃料:

10wt%濃度メタノール液、充填量5ml

燃料タンク10:

酸素ガス透過度(酸素ガス不透過性)が $100\text{cc}\cdot 25\mu\text{m}/\text{m}^2\cdot 24\text{hr}\cdot \text{atm}$ (25℃、65%RH)以下であり、かつ、光線透過率が80%以上となるポリエチレンテレフタレート樹脂から構成、肉厚1mm、

液体燃料排出部20:

上方分割部材23及び下方分割部材24の材質:ポリプロピレン製、逆止弁体26の材質:ポリプロピレン製、付勢部材27:コイルスプリング、排出口直径:2mm

液体押圧機構30:

外筒部材31の材質:ポリプロピレン製、内筒部材32の材質:ポリプロピレン製、ねじ棒40の材質:ABS製、ピストン50の材質:シリコンゴム製、回転操作部材33の外筒部材31が1回転(360度)で、液体燃料Fが排出部24から0.1ml定量排出する。

[0206] 上記構成の燃料電池用燃料貯留体Aを実際に使用、すなわち、回転操作部材33の外筒部材31を、マーク部14を基準(液体燃料の排出なし、排出量0ml)にし対向する突状部31aもマーク部14に合わせ、外筒部材31を回転させて次の突状部31aに合わせると、液体燃料排出部20の排出口24から0.0125mlの液体燃料が排出されることを確認した。また、この回転操作(排出操作)の際に、ラチェット機構36によるクリック感の確認のみでなく、液体燃料の排出量も容易に確認することが判った。また、燃料電池用燃料貯留体Bの排出口24を下にして手に持ち左右に振っても、液体燃料の漏れなどはないことを確認した。

また、液体燃料排出部20の排出口24に、内径2mmのシリコンゴム製チューブ(長さ100mm)の一端を接続し、他端を廃燃料回収口部に接続し、回転操作部材33の外筒部材31を回転させて0.5mlの液体燃料が排出せしめると、燃料タンク10内の空間部15に液体燃料が回収されることを確認した。

産業上の利用可能性

[0207] 本発明の燃料電池、燃料電池用燃料貯留体は、燃料貯蔵槽から直接液体燃料を安定的かつ継続的に供給することができると共に、燃料電池の小型化をなし得ること

ができるので、携帯電話、ノート型パソコン及びPDAなどの携帯用電子機器の電源として好適に用いることができる。

請求の範囲

- [1] 燃料電極体に電解質層と、該電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給される燃料電池であって、前記液体燃料貯蔵槽に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる液体燃料吸蔵体を含むことを特徴とする燃料電池。
- [2] 前記液体燃料貯蔵槽が交換可能なカートリッジ構造体である請求項1に記載の燃料電池。
- [3] 前記カートリッジ構造体から液体燃料を燃料供給体に、前記液体燃料吸蔵体よりも大きい毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯を介して、液体燃料を継続的に供給する請求項1又は2に記載の燃料電池。
- [4] 前記燃料供給体又は燃料電極体の毛管力が前記中継芯の毛管力よりも大きい請求項1～3の何れか一つに記載の燃料電池。
- [5] 前記カートリッジ構造体に含浸された液体燃料を燃料供給体に供給する燃料電池であり、上記カートリッジ構造体に含浸された液体燃料が、視認性を有する透明又は半透明の樹脂で形成され、少なくとも液体燃料と接する面には液体燃料はじき層を形成してなる液体燃料誘導管を介して燃料供給体に供給されると共に、前記カートリッジ構造体からの液体燃料終了サインをカートリッジ構造体に形成した視認部を介して前記液体燃料誘導管を視認することにより検知する請求項2～4の何れか一つに記載の燃料電池。
- [6] 前記視認部の内壁に平滑な部分と微小な凹凸を持つ部分を設け、それらを組み合わせることにより、液体燃料の終了を使用者に検知させる表示を設けた請求項5に記載の燃料電池。
- [7] 前記カートリッジ構造体が前記燃料供給体よりも下に位置した状態で継続して燃料供給が可能である請求項2～6の何れか一つに記載の燃料電池。
- [8] 前記液体燃料が着色されている請求項1～7の何れか一つに記載の燃料電池。
- [9] 前記燃料供給体の終端に使用済みの燃料貯蔵槽を接続し、使用済み燃料貯蔵槽

として前記カートリッジ構造体を利用可能な請求項1〜8の何れか一つに記載の燃料電池。

- [10] 燃料電極体に電解質層と、該電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給される燃料電池であって、前記燃料貯蔵槽から液体燃料を燃料供給体に供給する供給機構に、コレクター体又はバルブ体を有することを特徴とする燃料電池。
- [11] 前記燃料貯蔵槽が交換可能なカートリッジ構造体からなる請求項10に記載の燃料電池。
- [12] 前記コレクター体が射出成形又は光造形技術により製造、若しくは、前記コレクター体が枚葉体により構成されている請求項10又は11に記載の燃料電池。
- [13] 前記コレクター体表面が前記液体燃料よりも表面自由エネルギーが高く調整されていることを特徴とする請求項10〜12の何れか一つに記載の燃料電池。
- [14] 前記カートリッジ構造体から液体燃料を燃料供給体に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯を通して、液体燃料を継続的に供給する請求項10〜13の何れか一つに記載の燃料電池。
- [15] 前記燃料供給体の終端に使用済みの燃料貯蔵槽を接続し、使用済み燃料貯蔵槽として前記カートリッジ構造体を利用可能とする請求項10〜14の何れか一つに記載の燃料電池。
- [16] 前記燃料貯蔵槽及び／又は前記燃料供給体を押圧することで前記バルブ体を開放し、一定量の液体燃料を燃料供給体に供給する請求項10に記載の燃料電池。
- [17] 前記燃料貯蔵槽がバルブ体を有するカートリッジ構造体である請求項10又は16に記載の燃料電池。
- [18] 燃料電極体に電解質層を構築し、該電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給され、燃料供給体の終端は、使用済み燃料貯蔵槽に接続される燃

料電池であって、前記使用済み燃料貯蔵槽に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯を配し、該中継芯を介して使用済み燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽に排出し、該中継芯を介した排出孔以外は密閉されていることを特徴とする燃料電池。

[19] 前記使用済み燃料貯蔵槽に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる使用済み燃料吸蔵体を、上記中継芯と接するように設けた請求項18に記載の燃料電池。

[20] 前記使用済み燃料吸蔵体の中継芯の毛管力が前記燃料供給体の毛管力以上である請求項18又は19に記載の燃料電池。

[21] 前記使用済み燃料吸蔵体の毛管力が前記中継芯の毛管力以上である請求項18～20の何れか一つに記載の燃料電池。

[22] 前記使用済み燃料吸蔵体へ使用済み液体燃料を、前記使用済み燃料貯蔵槽に排出する排出機構に、コレクター体を有する請求項18～21の何れか一つに記載の燃料電池。

[23] 前記コレクター体が射出成形又は光造形技術により製造、若しくは、前記コレクター体が枚葉体により構成されている請求項18～22の何れか一つに記載の燃料電池。

[24] 前記コレクター体表面が前記使用済み液体燃料よりも表面自由エネルギーが高く調整されている請求項18～23の何れか一つに記載の燃料電池。

[25] 前記使用済み燃料貯蔵槽が、取り外し可能である請求項18～24の何れか一つに記載の燃料電池。

[26] 前記使用済み燃料貯蔵槽に、開閉可能な蓋体を設けた請求項18～25の何れか一つに記載の燃料電池。

[27] 燃料電極体に電解質層を構築し、該電解質層に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体が連結されて液体燃料が供給され、燃料供給体の終端は、使用済み燃料貯蔵槽に接続される燃料電池であって、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる中継芯を配し、該中継芯を介し

て使用済み燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽に排出する構成で、該使用済み燃料貯蔵槽が開放されていることを特徴とする燃料電池。

[28] 前記使用済み燃料貯蔵槽に、毛管力を有する多孔体及び／又は繊維束体からなる使用済み燃料吸蔵体を設けた請求項27に記載の燃料電池。

[29] 前記使用済み燃料吸蔵体の中継芯の毛管力が前記燃料供給体の毛管力以上である請求項27又は28に記載の燃料電池。

[30] 前記使用済み燃料吸蔵体の毛管力が前記中継芯の毛管力以上である請求項27～29の何れか一つに記載の燃料電池。

[31] 前記使用済み燃料吸蔵体へ使用済み液体燃料を前記使用済み燃料貯蔵槽に排出する排出機構に、コレクター体を有する請求項27～30の何れか一つに記載の燃料電池。

[32] 前記コレクター体が射出成形又は光造形技術により製造、若しくは、前記コレクター体が枚葉体により構成されている請求項27～31の何れか一つに記載の燃料電池。

[33] 前記コレクター体表面が前記使用済み液体燃料よりも表面自由エネルギーが高く調整されている請求項27～32の何れか一つに記載の燃料電池。

[34] 前記使用済み燃料貯蔵槽が、取り外し可能である請求項27～33の何れか一つに記載の燃料電池。

[35] 前記使用済み燃料貯蔵槽に、開閉可能な蓋体を設けた請求項27～34の何れか一つに記載の燃料電池。

[36] 前記使用済み燃料貯蔵槽に微小な開口部を設け、該使用済み貯蔵槽内面及び該微小開放部周辺の表面自由エネルギーが前記使用済み液体燃料よりも低く調整されている請求項27～35の何れか一つに記載の燃料電池。

[37] 液体燃料がメタノール液、ジメチルエーテル(DME)、ギ酸、ヒドラジン、アンモニア液、エチレングリコール、水素化ホウ素ナトリウム水溶液から選ばれる少なくとも1種である請求項1～36の何れか一つに記載の燃料電池。

[38] 燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体であって、該カートリッジ型燃料貯留体は、液体燃料を収容する燃料タンク部と、該燃料タンク部の先端に設

けられる逆止弁を有する液体燃料排出部と、上記燃料タンク部に設けられる液体燃料押圧機構とを備え、該液体燃料押圧機構によって燃料タンク部に収容した液体燃料を、前方へ押圧し一定量の液体燃料を液体燃料排出部に供給し、該液体燃料排出部から一定量の液体燃料を排出せしめることを特徴とする燃料電池用燃料貯留体。

- [39] 液体燃料押圧機構は、燃料タンク部の後方に、外筒部材とその内方に回転不能に挿入される内筒部材とにより構成された回転操作部材と、該回転操作部材の外筒部材の先端部に設けられる、燃料タンク部の内面に形成されたラチェット歯と該ラチェット歯に係合する係止爪とからなるラチェット機構と、上記回転操作部材の内筒部材の内方に挿入されたねじ棒と、該ねじ棒の先端部に設けられると共に、燃料タンク部の内面に突設される隔壁より前方において燃料タンク部の内面に摺動可能に挿入されるピストンとを備え、上記ねじ棒は、外周面に形成された雄ねじ部が内筒部材の前端に形成される雌ねじ部に螺合すると共に、前記隔壁の挿通孔に挿通されて、内筒部材に対し長手方向へのみ移動可能とし、前記回転操作部材の外筒部材の回転操作によって、ねじ棒を回転させ、ねじ棒を雌ねじ部との螺合によって前方へと移動させ、該ねじ棒の先端に連結されたピストンによって、一定量の液体燃料を液体燃料排出部に供給し、該液体燃料排出部から一定量の液体燃料を押し出す請求項38に記載の燃料電池用燃料貯留体。
- [40] 燃料タンク部は、酸素バリア性の樹脂層を少なくとも1層以上有する請求項38又は39に記載の燃料電池用燃料貯留体。
- [41] 酸素バリア性の樹脂層は、エチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリロニトリル、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルの単独若しくは2種以上の樹脂からなる請求項40に記載の燃料電池用燃料貯留体。
- [42] 燃料タンク部は、光線透過率が50%以上である材質で形成されている請求項38～41の何れか一つに記載の燃料電池用燃料貯留体。
- [43] 燃料タンク部は、少なくとも液体燃料と接触する壁面が液体燃料の表面自由エネルギーよりも低く調整されている請求項38～42の何れか一つに記載の燃料電池用燃

料貯留体。

- [44] 燃料電池本体と、該燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体とを有する燃料電池であって、上記燃料電池本体は、燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表部に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、上記単位セルには請求項38〜43の何れか一つに記載の燃料電池用燃料貯留体に接続される燃料供給体が連結されて液体燃料が供給される構成となることを特徴とする燃料電池。
- [45] 燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体であって、該カートリッジ型燃料貯留体は、液体燃料を収容すると共に、廃燃料回収口部を有する燃料タンク部と、該燃料タンク部の先端に設けられる逆止弁を有する液体燃料排出部と、上記燃料タンク部に設けられる液体燃料押圧機構とを備え、該液体燃料押圧機構によって燃料タンク部内に収容した液体燃料を、前方へ押圧し一定量の液体燃料を燃料電池本体へ排出せしめると共に、上記押圧機構によってできる燃料タンク部の空間部を燃料電池本体で消費された使用済み燃料の廃燃料回収槽として構成することを特徴とする燃料電池用燃料貯留体。
- [46] 液体燃料押圧機構は、燃料タンク部の後方に、外筒部材とその内方に回動不能に挿入される内筒部材とにより構成された回転操作部材と、該回転操作部材の外筒部材の先端部に設けられる、燃料タンク部の内面に形成されたラチェット歯と該ラチェット歯に係合する係止爪とからなるラチェット機構と、上記回転操作部材の内筒部材の内方に挿入されたねじ棒と、該ねじ棒の先端部に設けられると共に、燃料タンク部の内面に突設される隔壁より前方において燃料タンク部の内面に摺動可能に挿入されるピストンとを備え、上記ねじ棒は、外周面に形成された雄ねじ部が内筒部材の前端に形成される雌ねじ部に螺合すると共に、前記隔壁の挿通孔に挿通されて、内筒部材に対し長手方向へのみ移動可能とし、前記回転操作部材の外筒部材の回転操作によって、ねじ棒を回転させ、ねじ棒を雌ねじ部との螺合によって前方へと移動させ、該ねじ棒の先端に連結されたピストンによって、一定量の液体燃料を液体燃料排出部に供給し、該液体燃料排出部から一定量の液体燃料を押し出す請求項45記載の燃料電池用燃料貯留体。

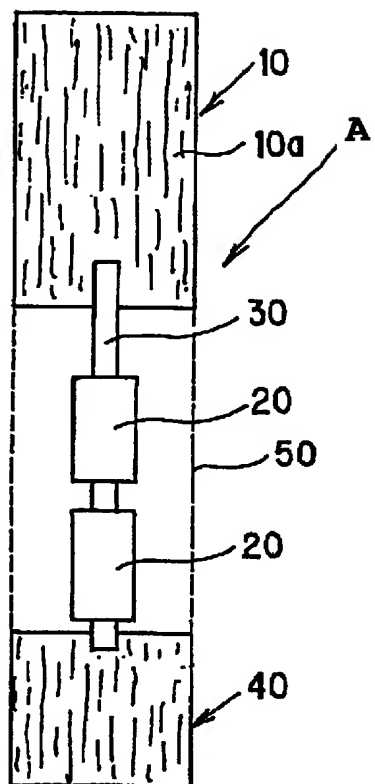
- [47] 燃料タンク部は、酸素バリア層を少なくとも1層以上有する請求項45又は46に記載の燃料電池用燃料貯留体。
- [48] 酸素バリア層は、酸素バリア性の樹脂からなり、該樹脂はエチレン・ビニルアルコール共重合樹脂、ポリアクリロニトリル、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニルの単独若しくは2種以上の樹脂からなる請求項47に記載の燃料電池用燃料貯留体。
- [49] 酸素バリア層は、金属酸化物を蒸着させた樹脂フィルムからなり、金属酸化物はアルミナ、シリカ単独又はこれらの両方からなり、樹脂フィルムはポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロンの単独又は複合されてなる請求項48に記載の燃料電池用燃料貯留体。
- [50] 酸素バリア層は、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)にて被覆された樹脂フィルムからなり、樹脂フィルムはポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロンの単独又は複合されてなる請求項48記載の燃料電池用燃料貯留体。
- [51] 燃料タンク部は、光線透過率が50%以上である材質で形成されている請求項45〜50の何れか一つに記載の燃料電池用燃料貯留体。
- [52] 燃料電池本体と、該燃料電池本体に連結自在となるカートリッジ型燃料貯留体とを有する燃料電池であって、上記カートリッジ型燃料貯留体は、液体燃料を収容すると共に、廃燃料回収口部を有する燃料タンク部と、該燃料タンク部の先端に設けられる逆止弁を有する液体燃料排出部と、上記燃料タンク部に設けられる液体燃料押圧機構とを備え、該液体燃料押圧機構によって燃料タンク部内に収容した液体燃料を、前方へ押圧し一定量の液体燃料を燃料電池本体へ排出せしめると共に、燃料電池本体で消費された使用済み燃料を上記押圧機構によってできる燃料タンク部の空間部に回収することを特徴とする燃料電池。
- [53] 燃料電池本体には、使用済み燃料貯蔵槽を有すると共に、該使用済み燃料貯蔵槽は燃料タンク部の逆止弁を有する廃燃料回収口部に接続されている請求項52に記載の燃料電池。
- [54] 燃料電池本体は、燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表

部に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、上記単位セルには請求項45〜53の何れか一つに記載の燃料電池用燃料貯留体に接続される燃料供給体が連結されて液体燃料が供給される構成となることを特徴とする燃料電池。

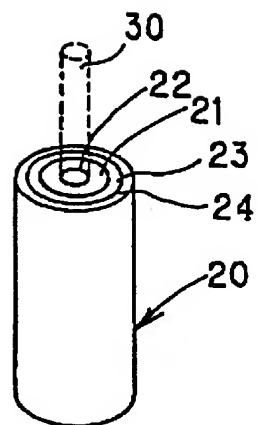
- [55] 燃料電極体の外表部に電解質層を構築し、該電解質層の外表部に空気電極層を構築することで形成される単位セルが複数連結されると共に、該各単位セルには液体燃料を貯蔵する燃料貯蔵槽に接続される浸透構造を有する燃料供給体又は燃料電極体が連結されて液体燃料が供給され、燃料供給体の終端は、使用済み燃料貯蔵槽に接続される燃料電池であって、前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽とが接続され、使用済み燃料が前記燃料貯蔵槽に供給されて液体燃料として再利用できる構成としてなることを特徴とする燃料電池。
- [56] 前記燃料貯蔵槽に、液体燃料の濃度センサを備えていることを特徴とする請求項55に記載の燃料電池。
- [57] 前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽との接続部に中継芯を配置した請求項55又は56に記載の燃料電池。
- [58] 前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽との接続部に中継芯を配置し、更に、コレクター体を備えた請求項54〜56の何れか一つに記載の燃料電池。
- [59] 前記コレクター体が射出成形又は光造形技術により製造されている、または、前記コレクター体が枚葉体により構成されている請求項55〜58の何れか一つに記載の燃料電池。
- [60] 前記コレクター体表面が前記使用済み液体燃料よりも表面自由エネルギーが高く調整されている請求項55〜59の何れか一つに記載の燃料電池。
- [61] 前記使用済み燃料貯蔵槽及び／又は前記燃料貯蔵槽、あるいは、前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽との接続部が、取り外し可能である請求項55〜60の何れか一つに記載の燃料電池。
- [62] 前記使用済み燃料貯蔵槽及び／又は前記燃料貯蔵槽、あるいは、前記使用済み燃料貯蔵槽と前記燃料貯蔵槽との接続部に、開閉可能な蓋体を設けた請求項55〜61の何れか一つに記載の燃料電池。

[図1]

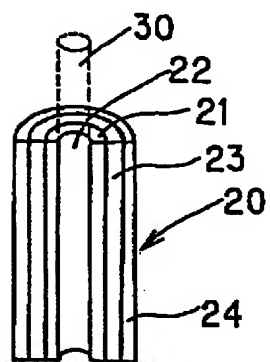
(a)



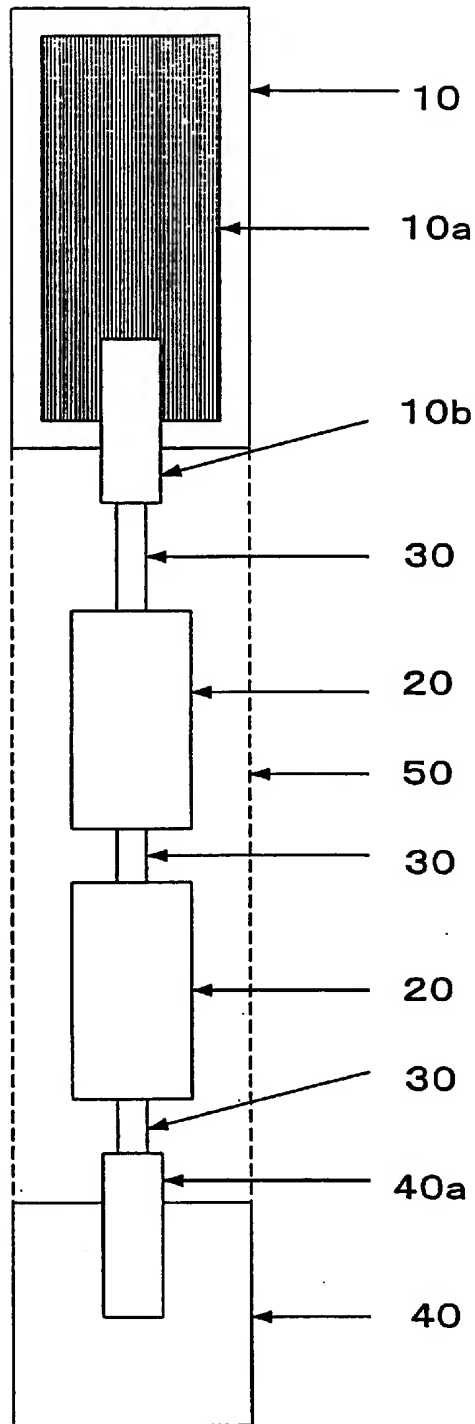
(b)



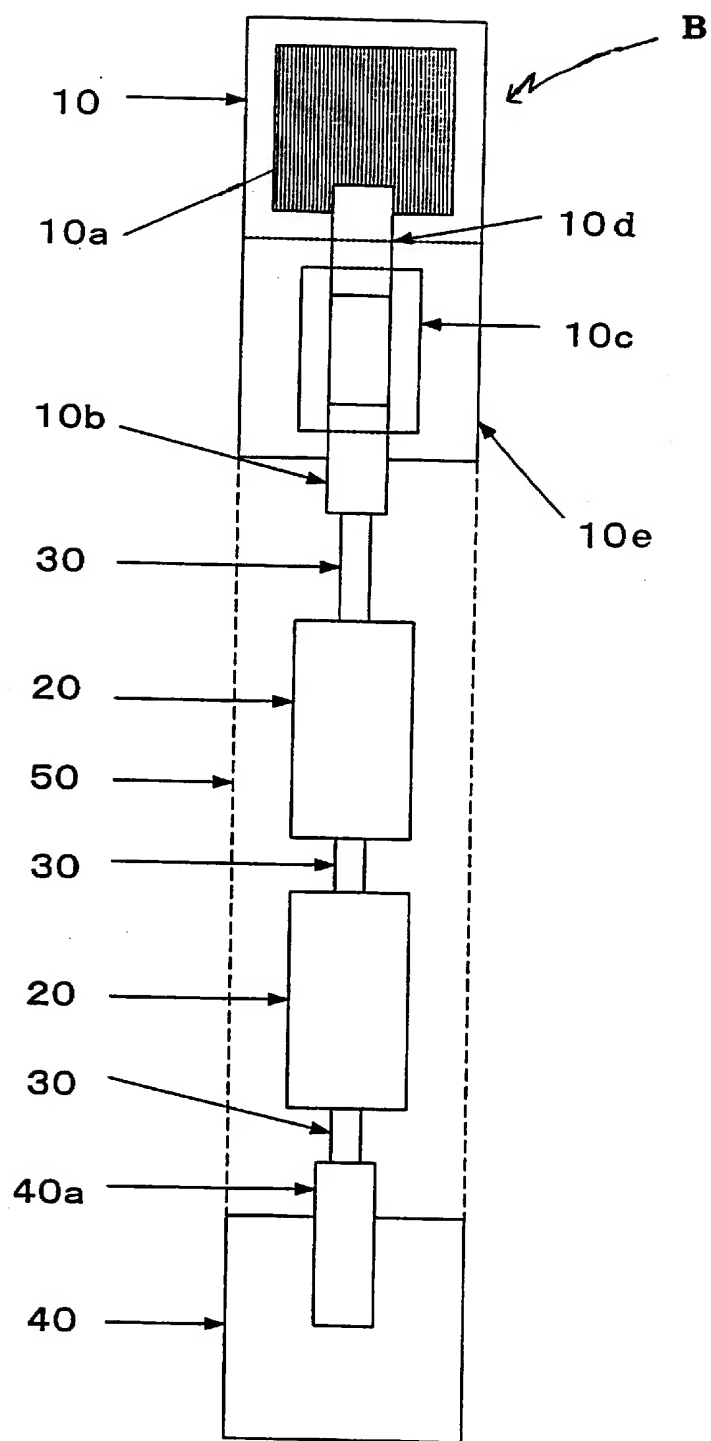
(c)



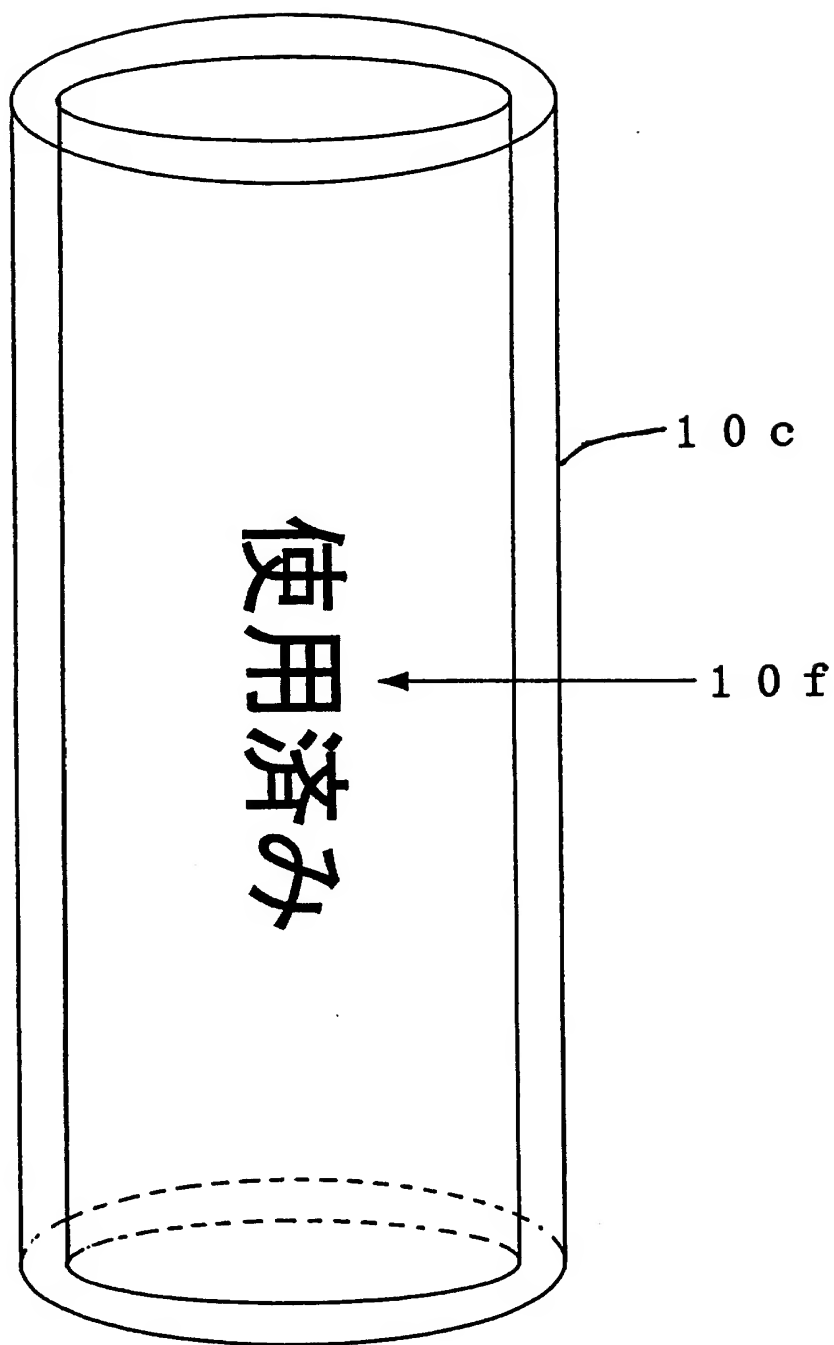
[図2]



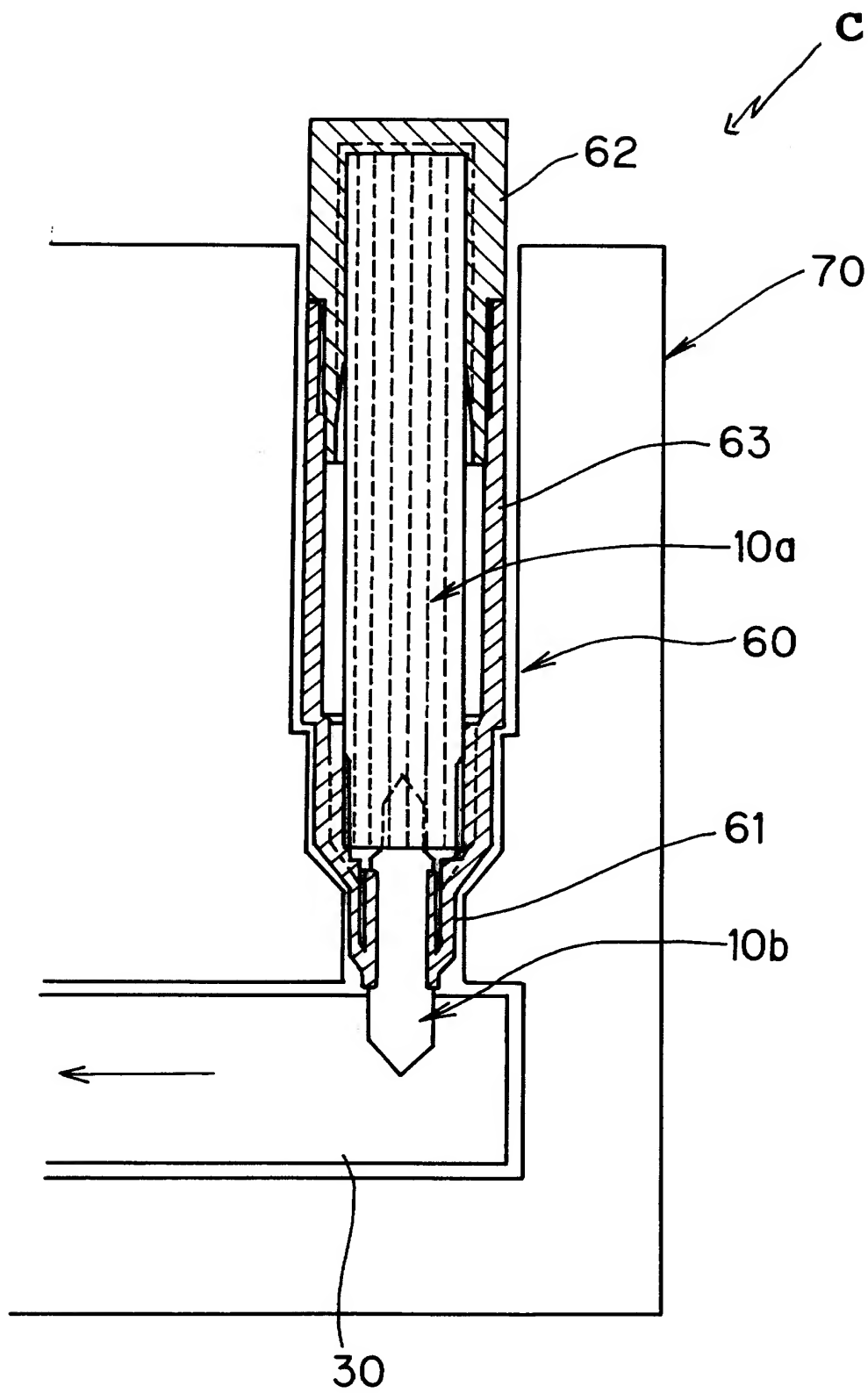
[図3]



[図4]



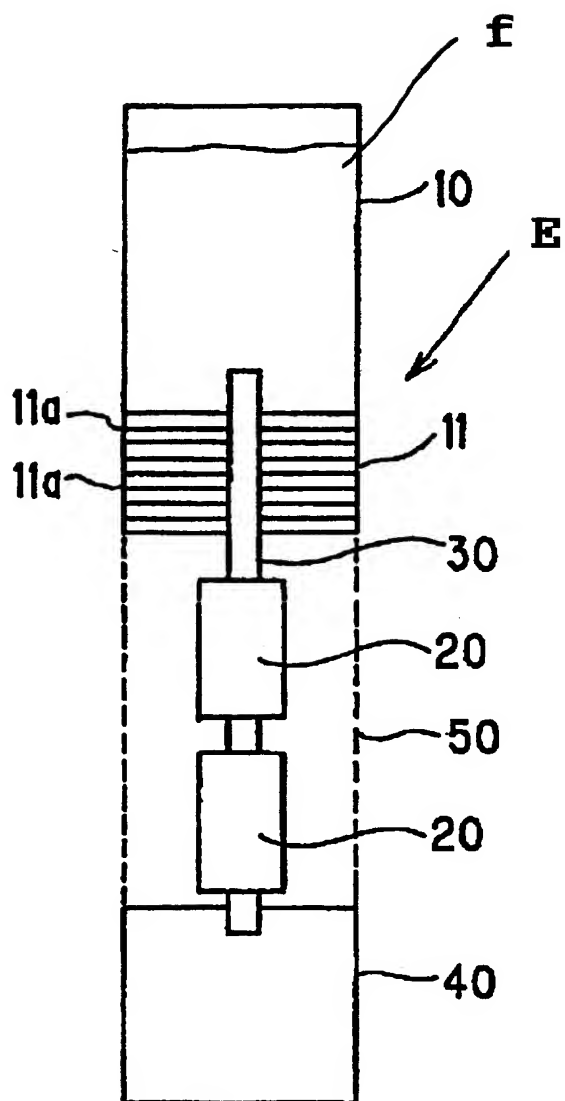
[図5]



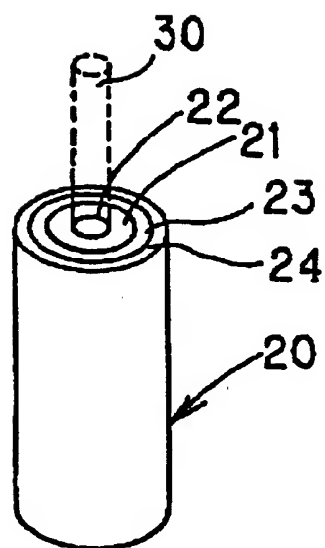
[illegible]

[図7]

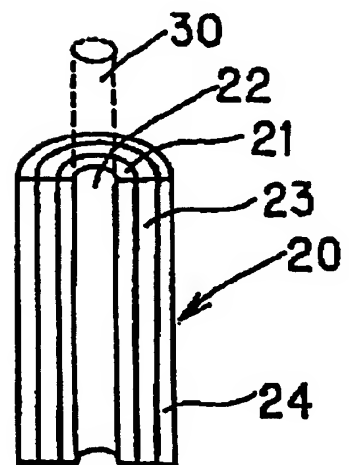
(a)



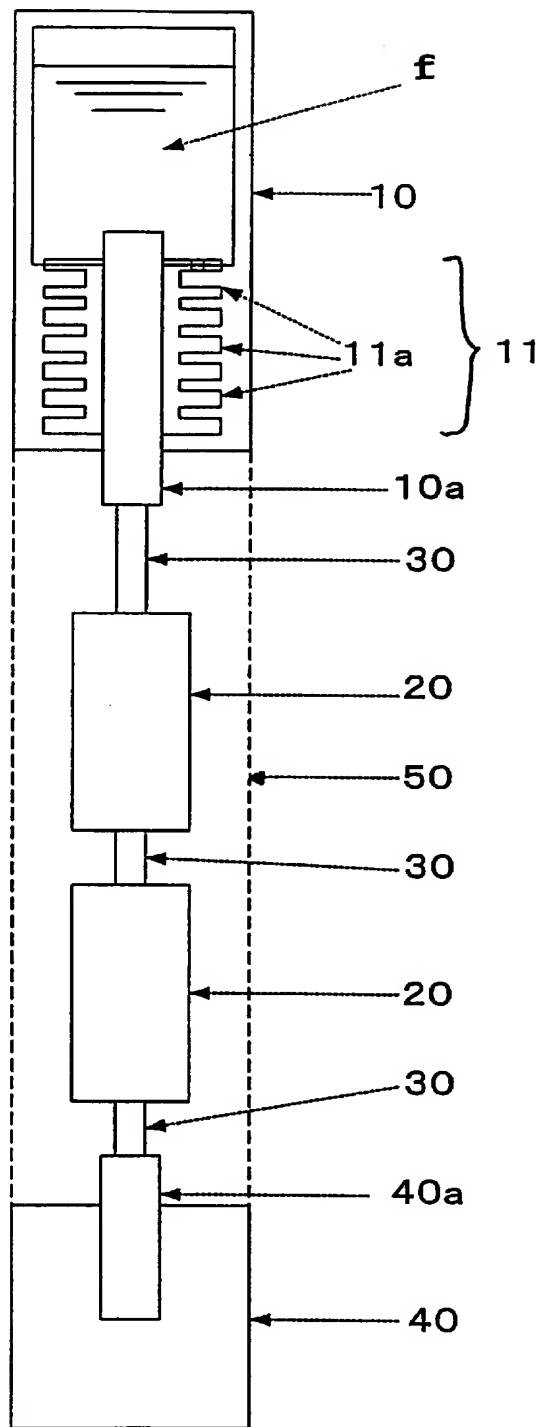
(b)



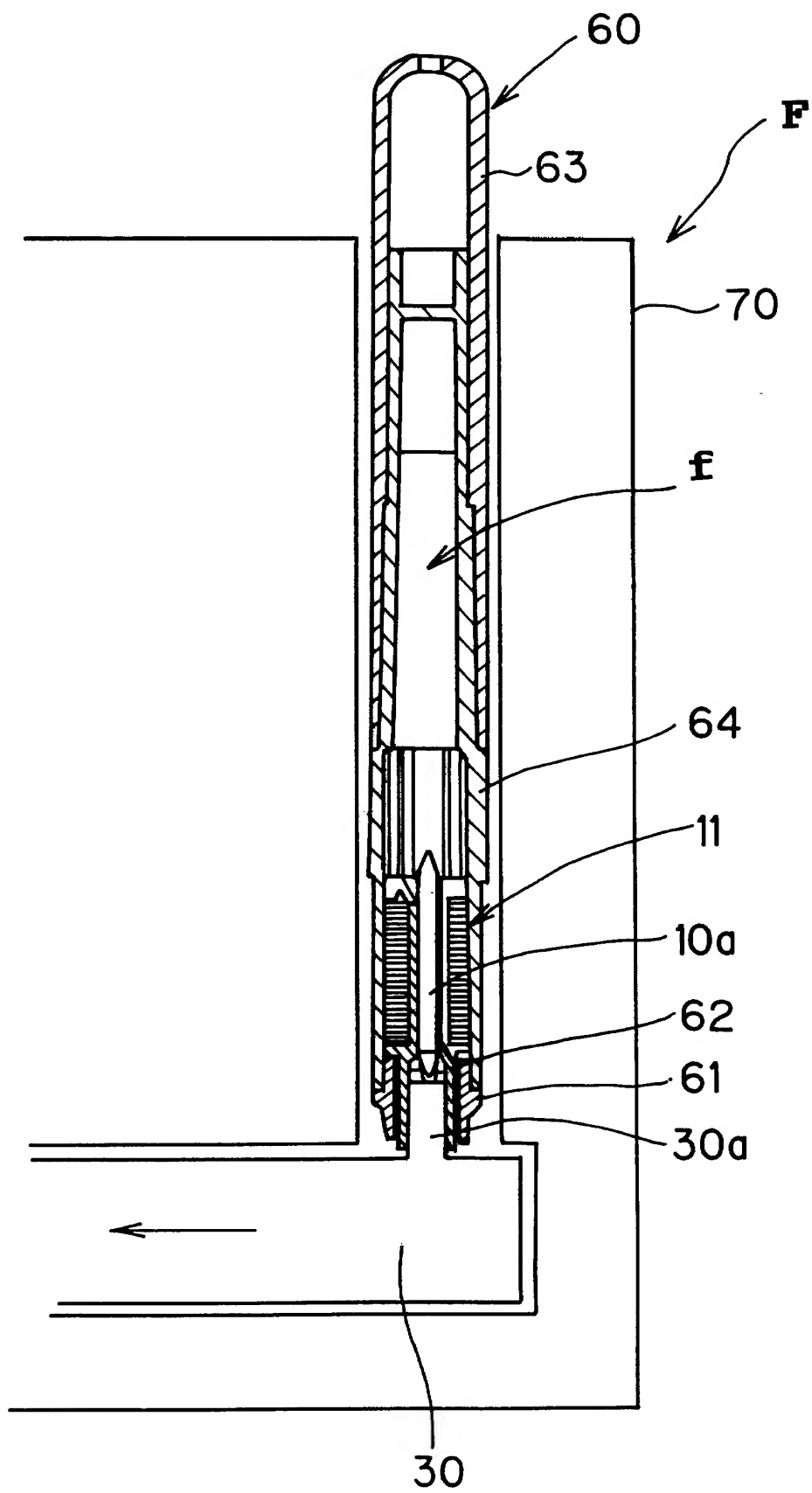
(c)



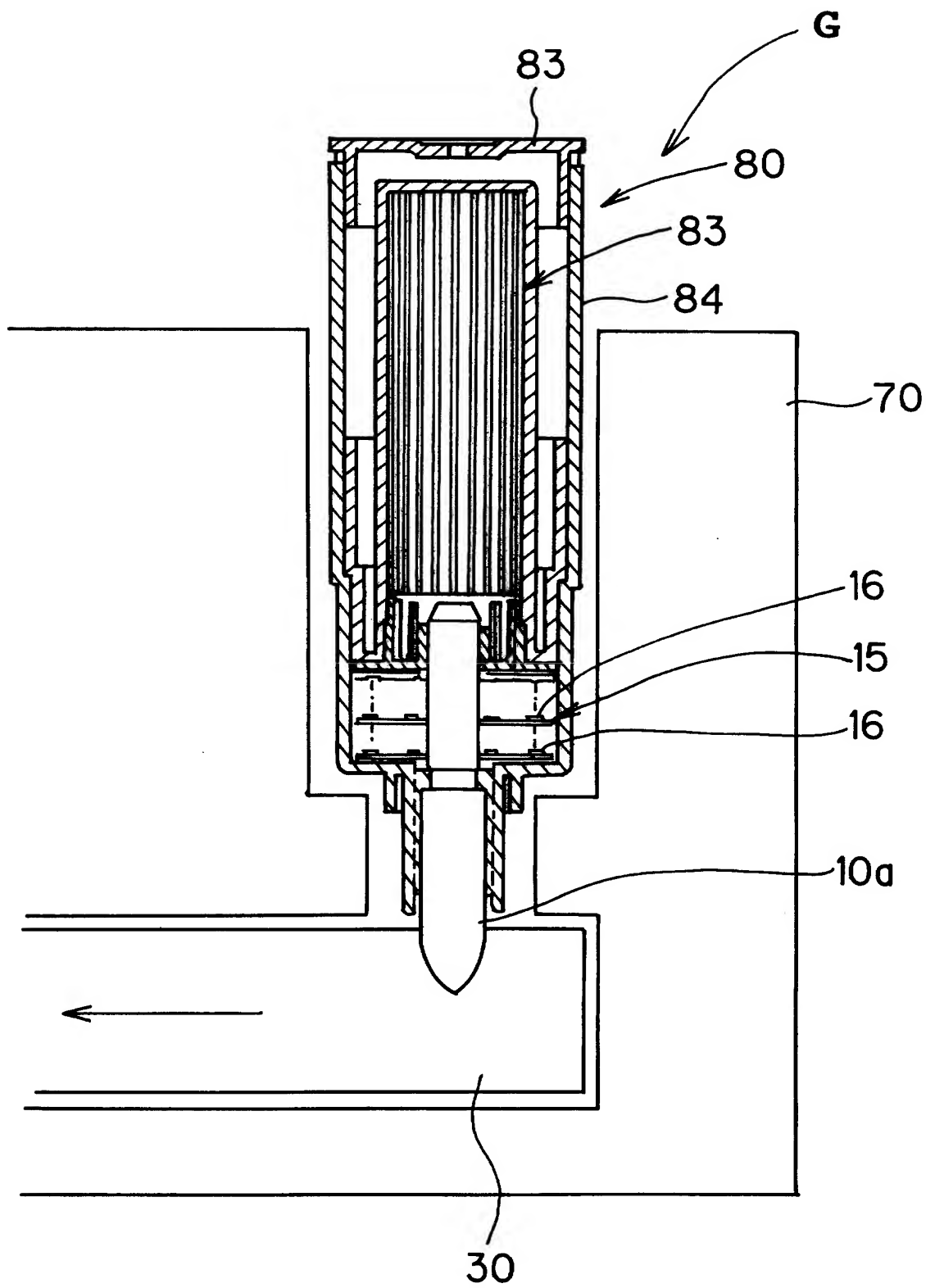
[図8]



[図9]

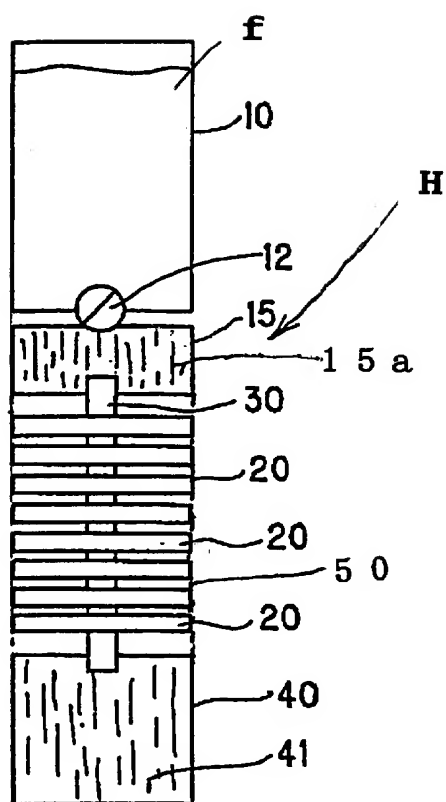


[図10]

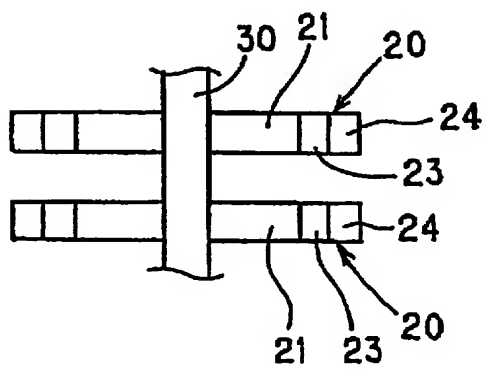


[図11]

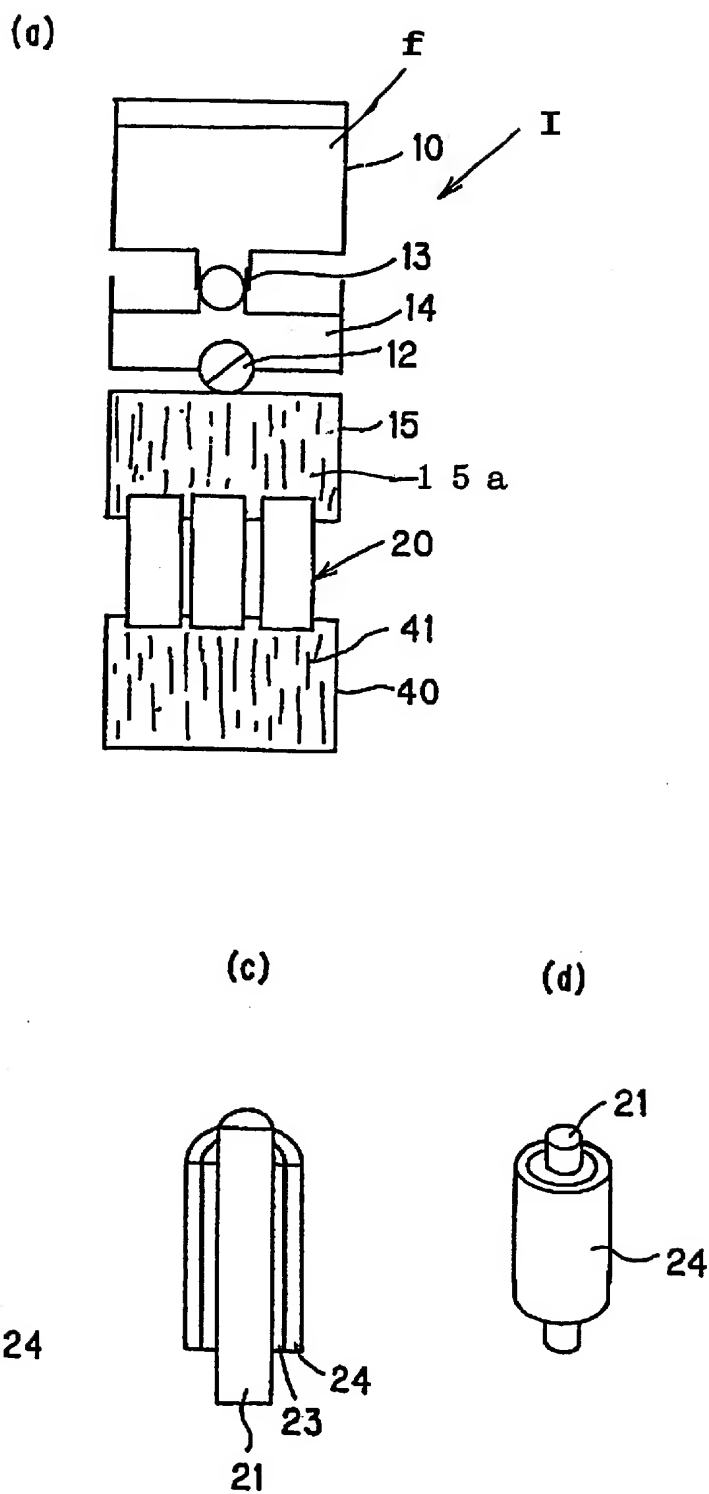
(a)



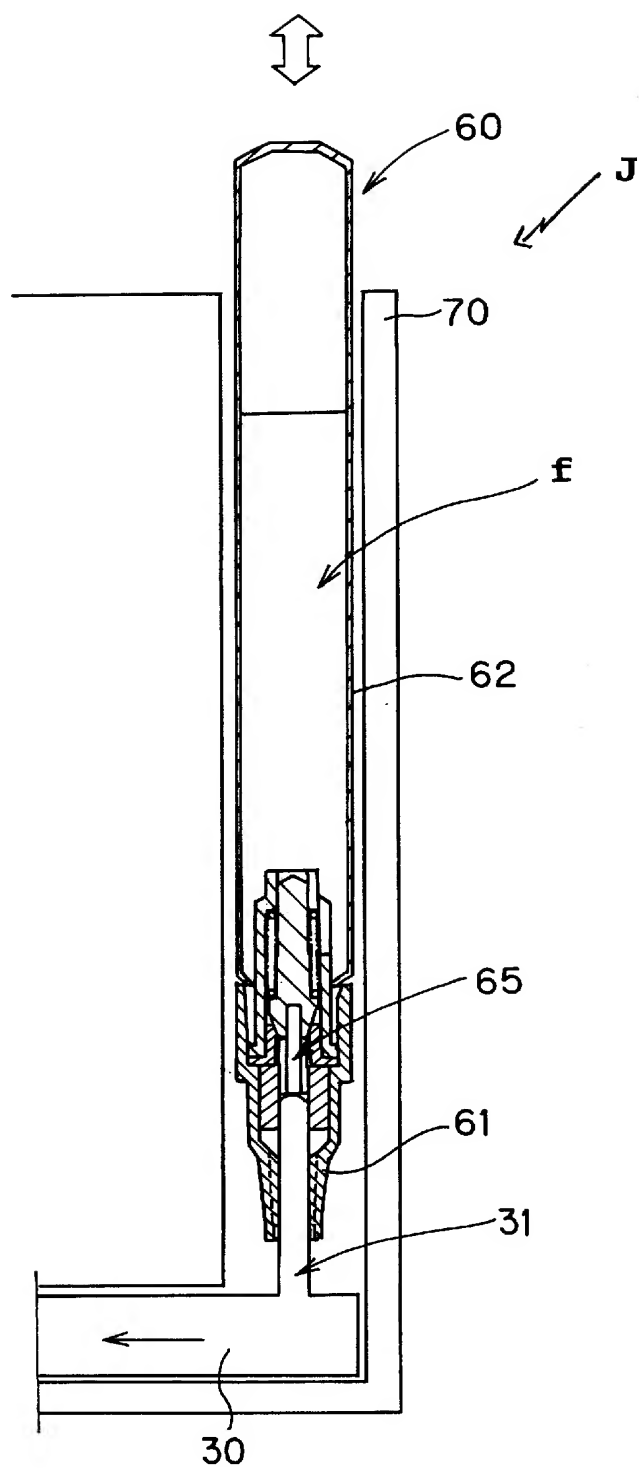
(b)



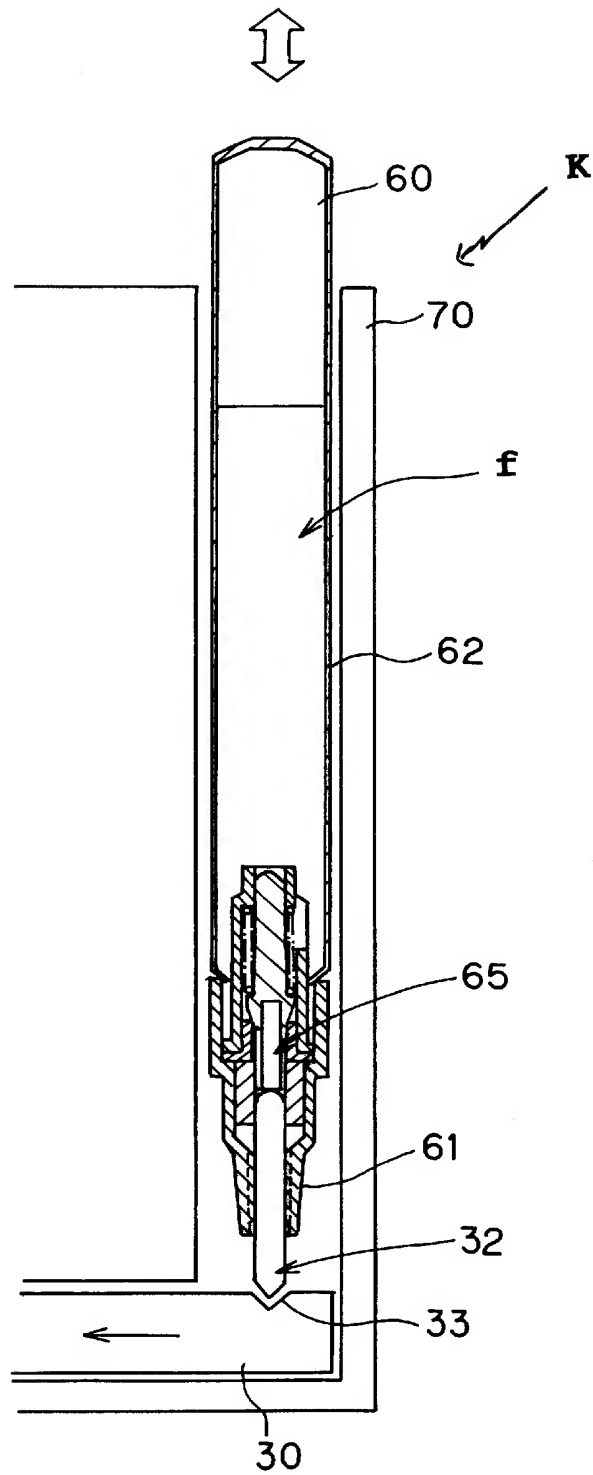
[図12]



[図13]

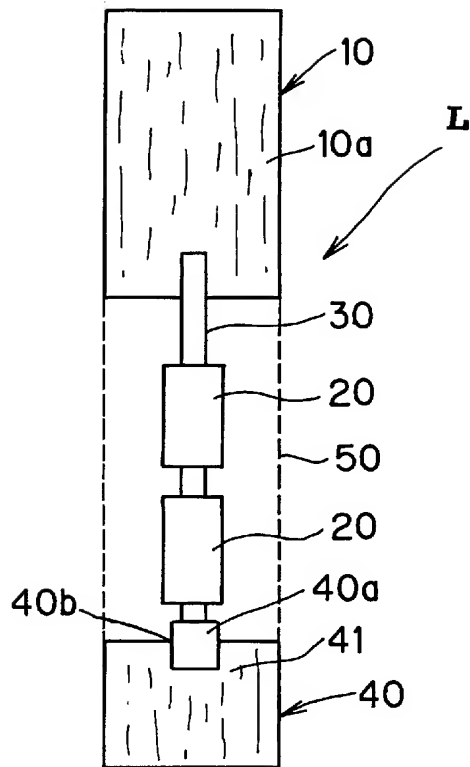


[図14]

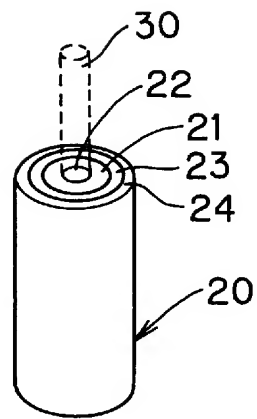


[図15]

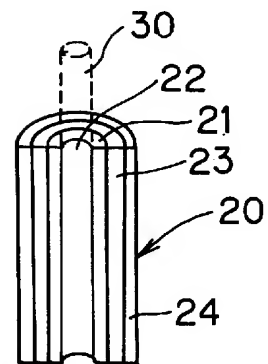
(a)



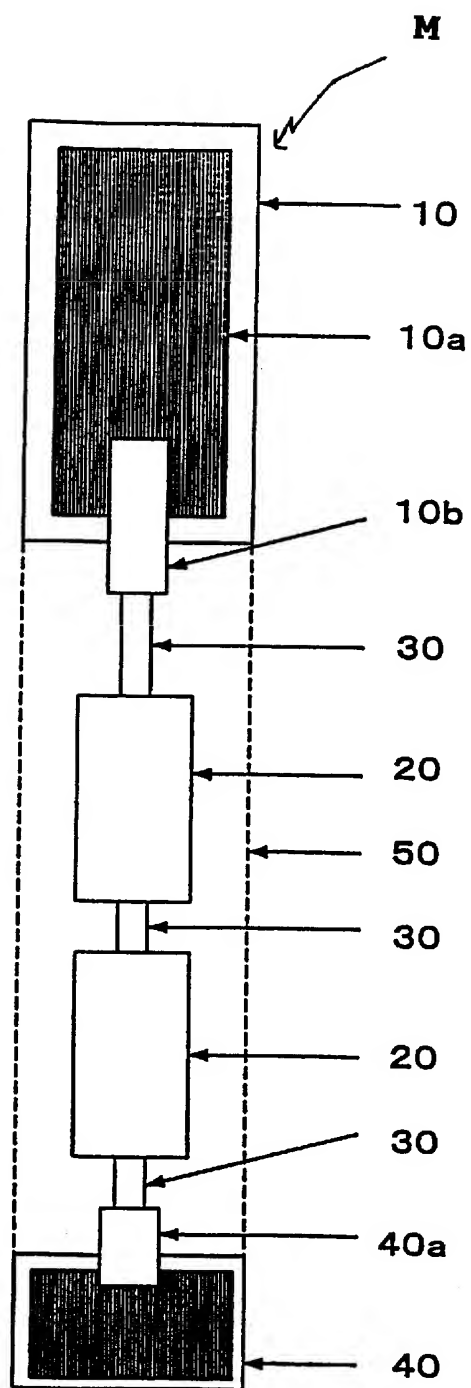
(b)



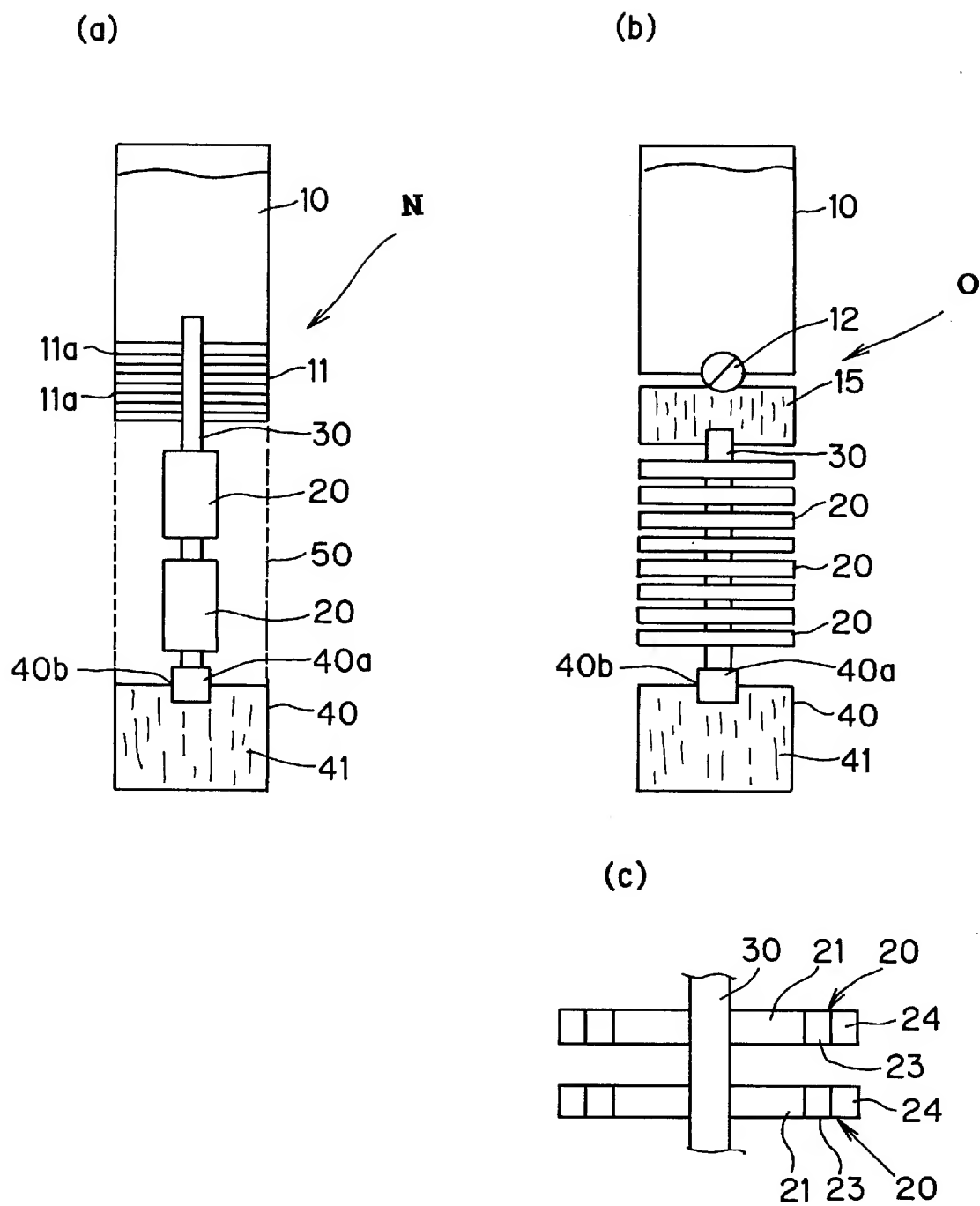
(c)



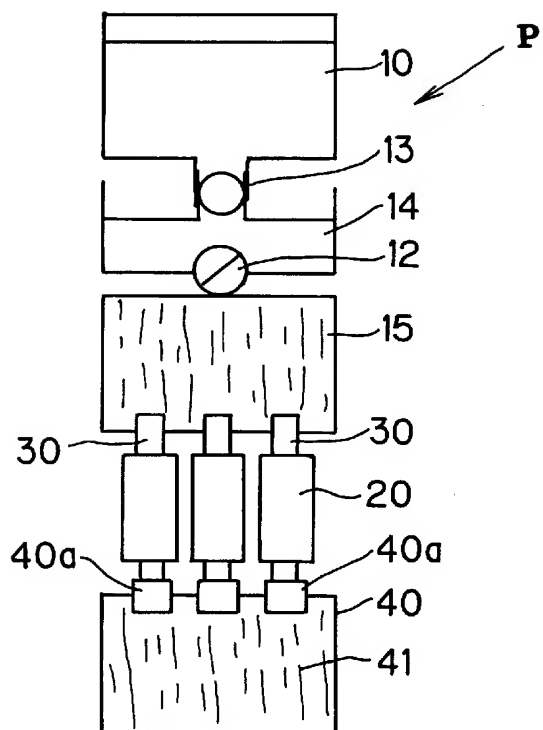
[図16]



[図17]

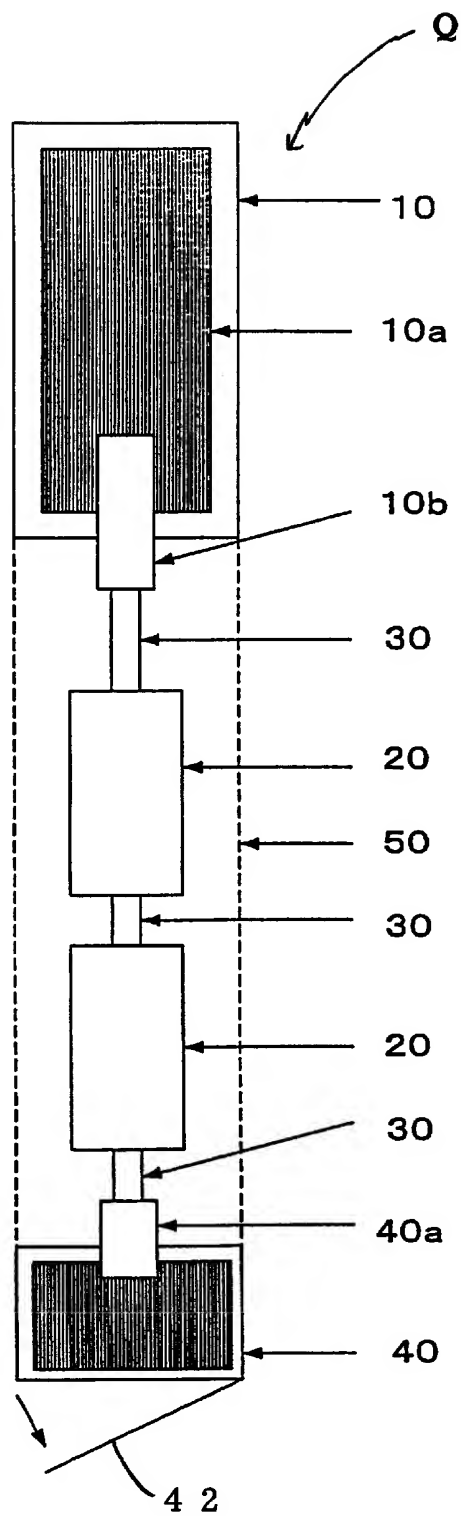


[図18]

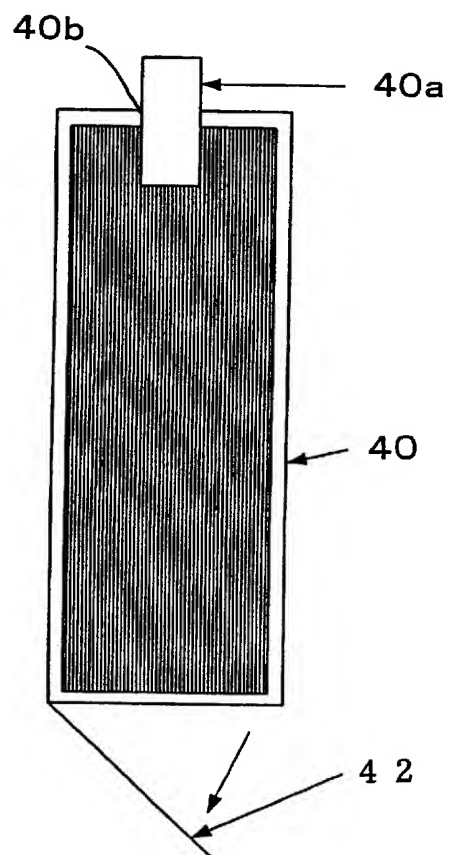


[図19]

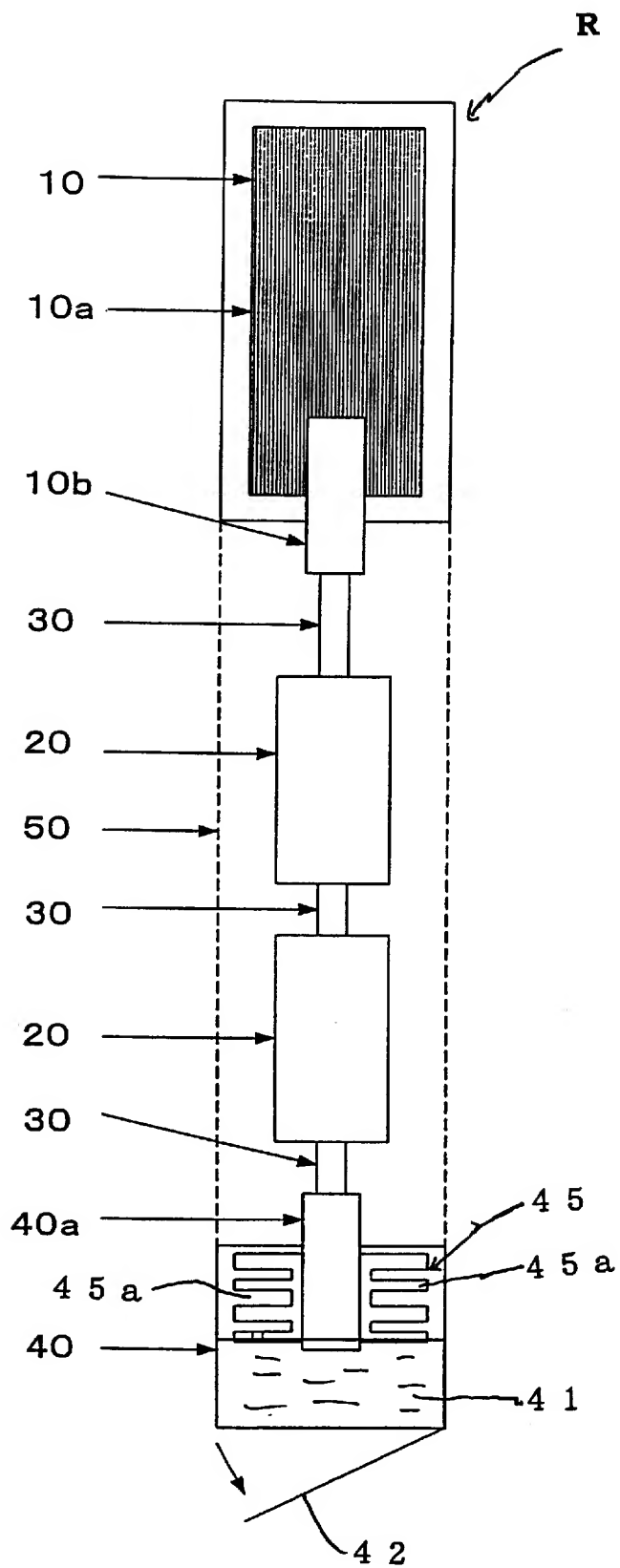
(a)



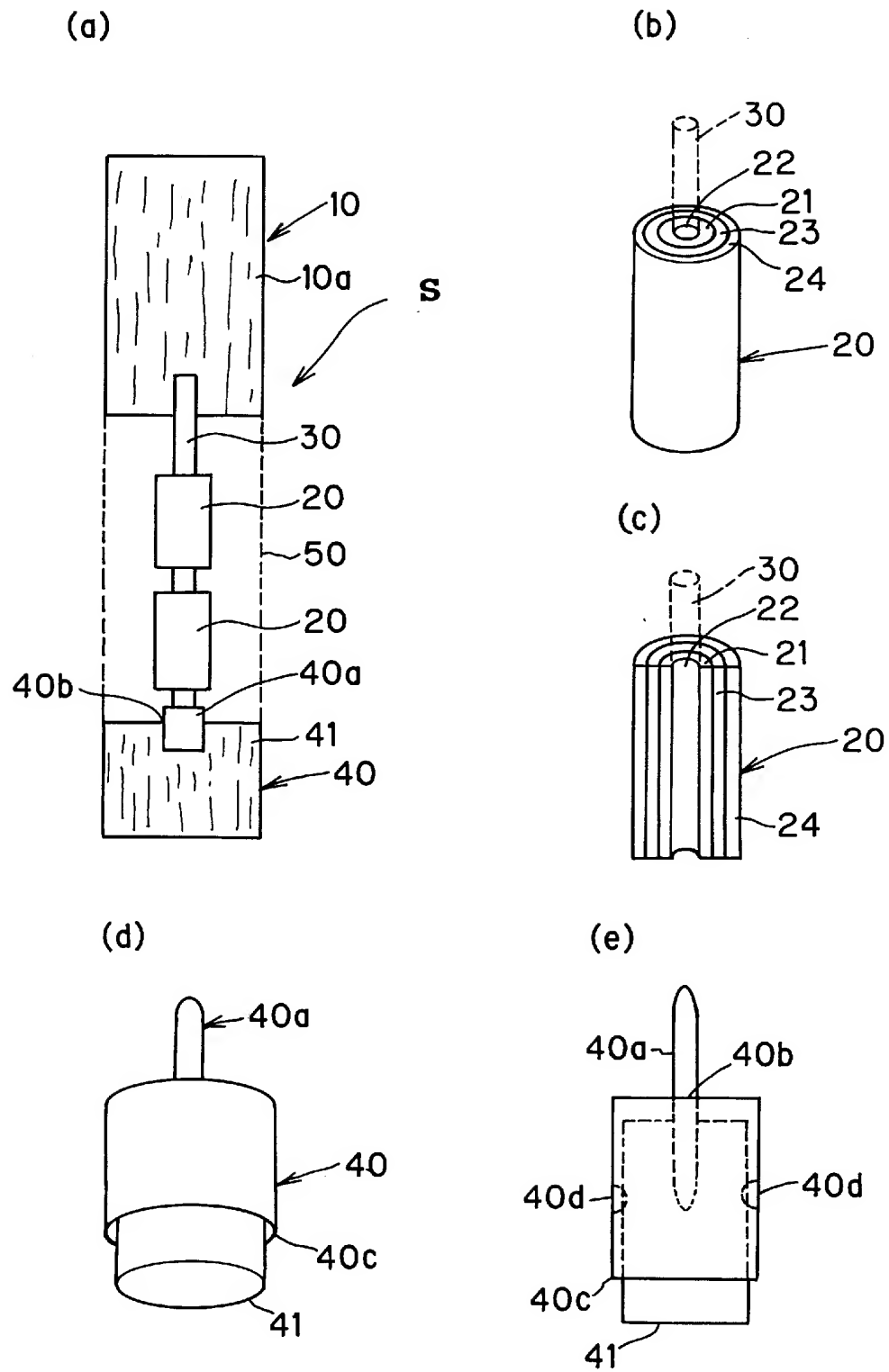
(b)



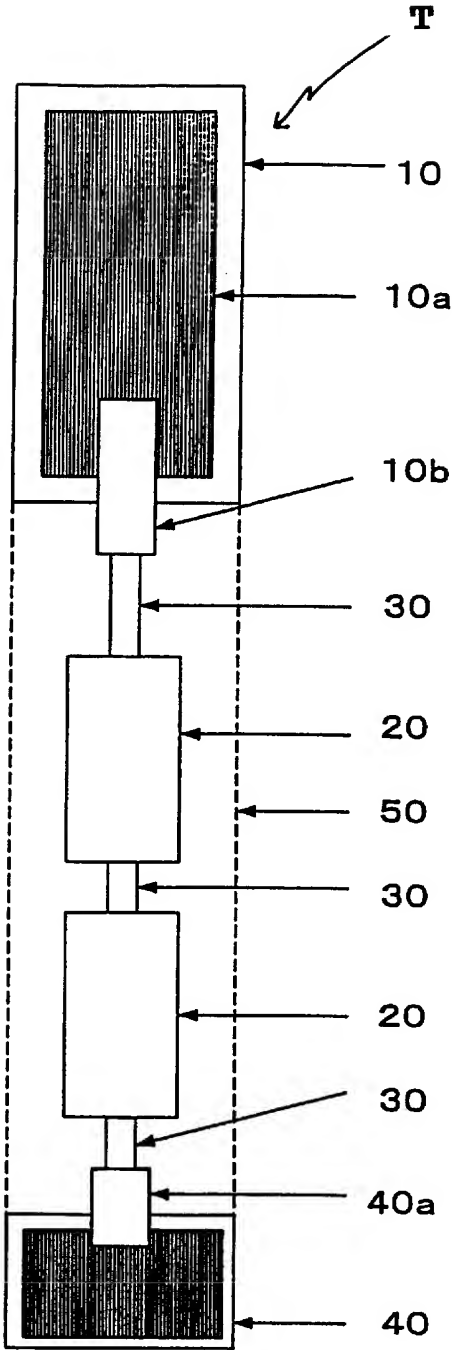
[図20]



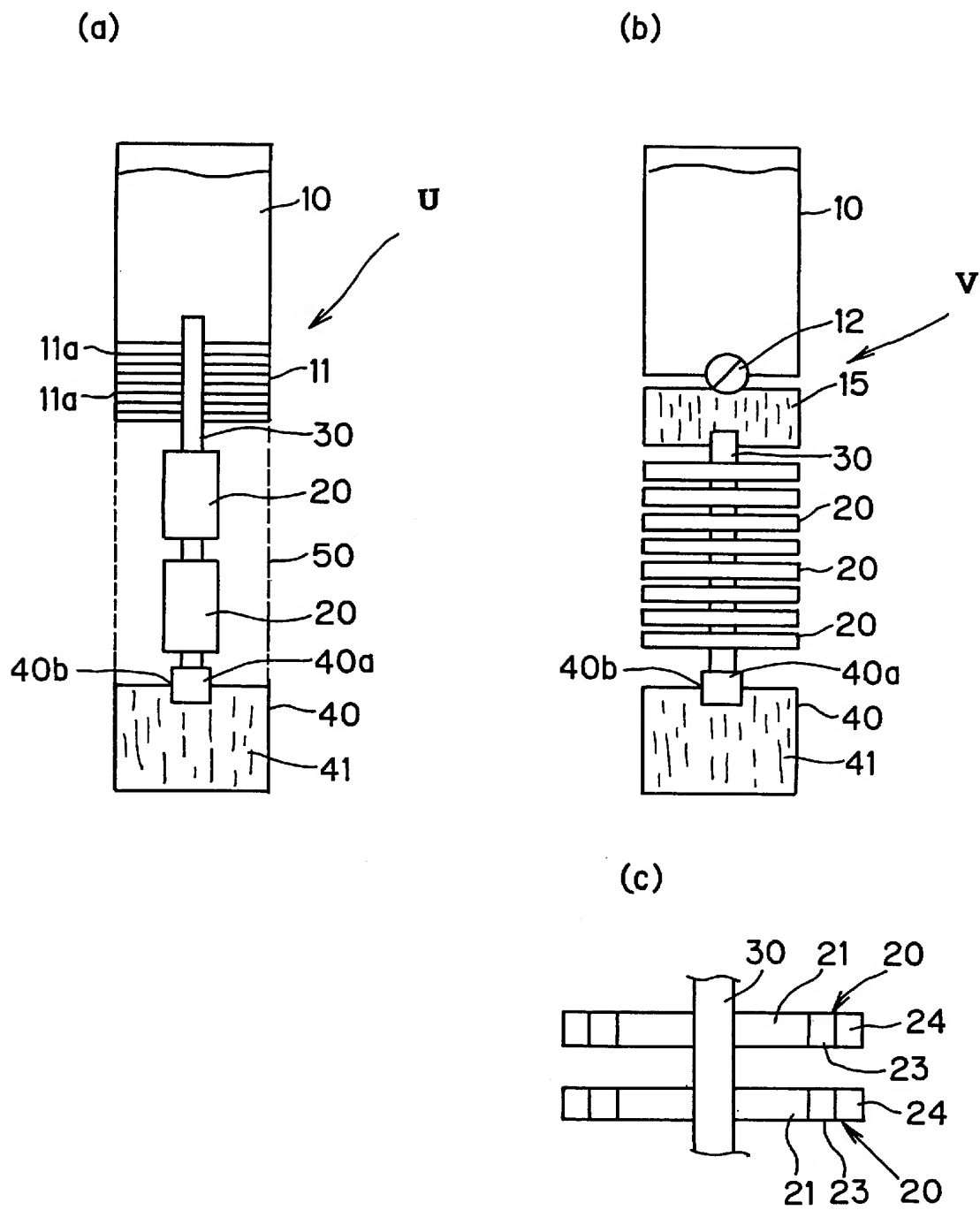
[図21]



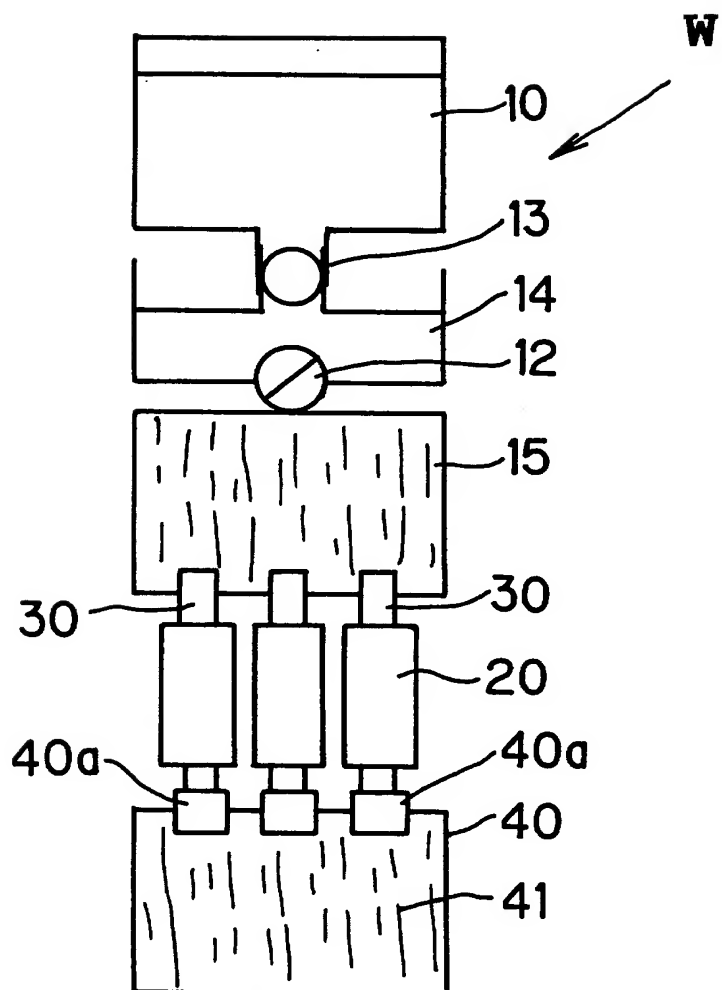
[図22]



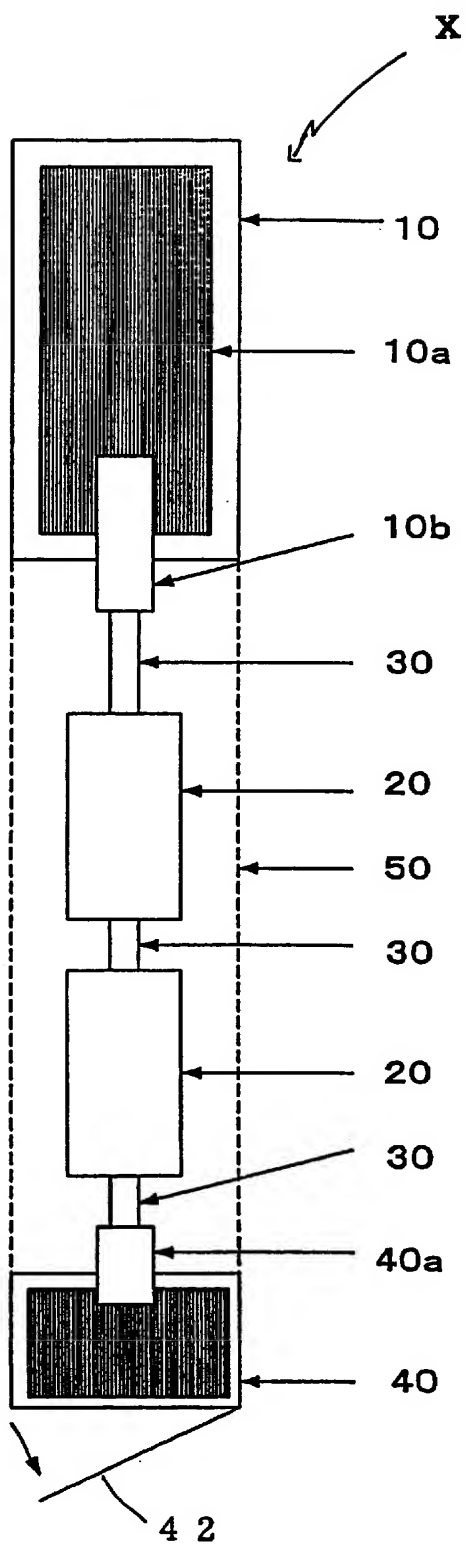
[図23]



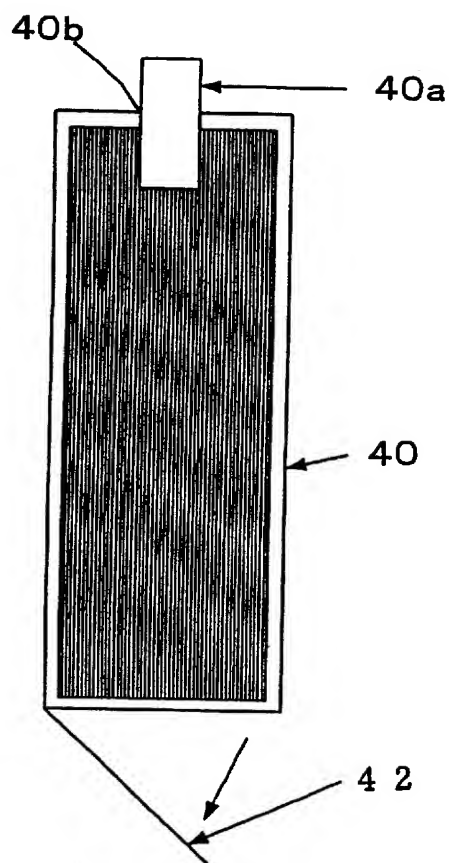
[図24]



[図25]

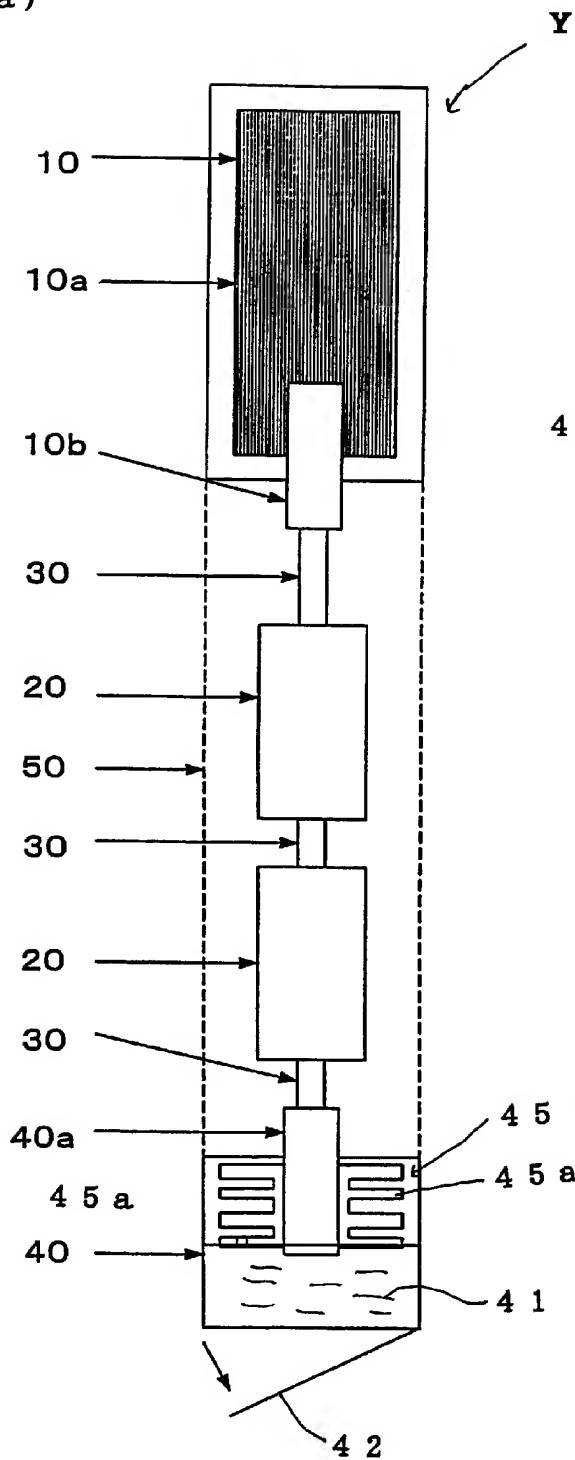


(b)

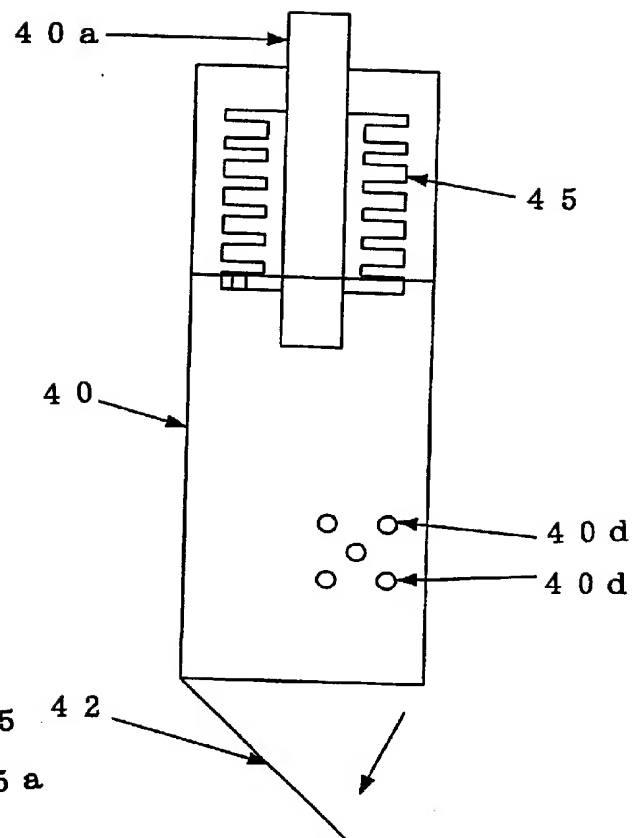


[図26]

(a)

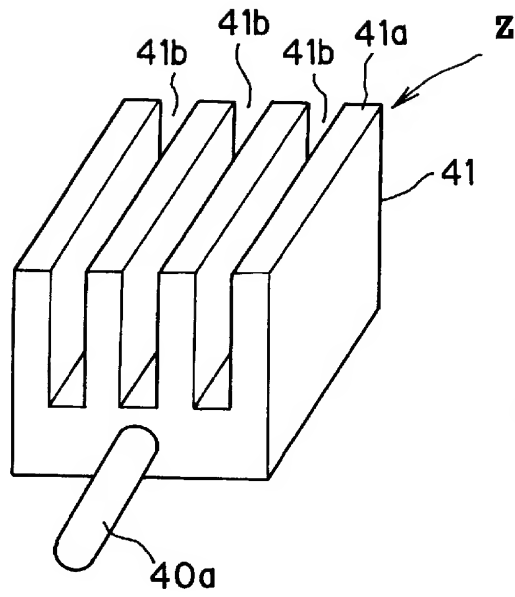


(b)

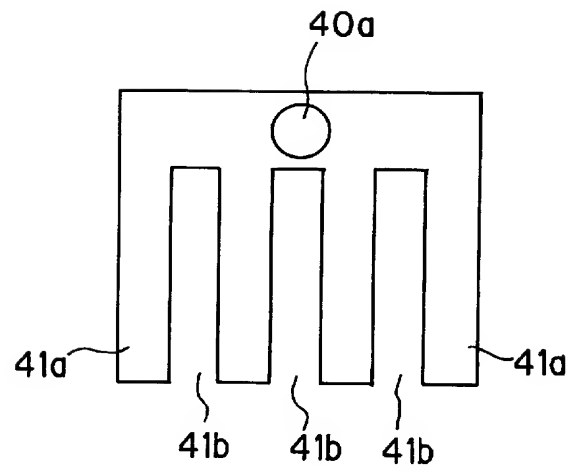


[図27]

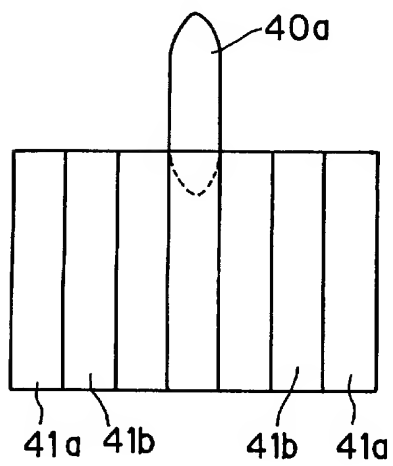
(a)



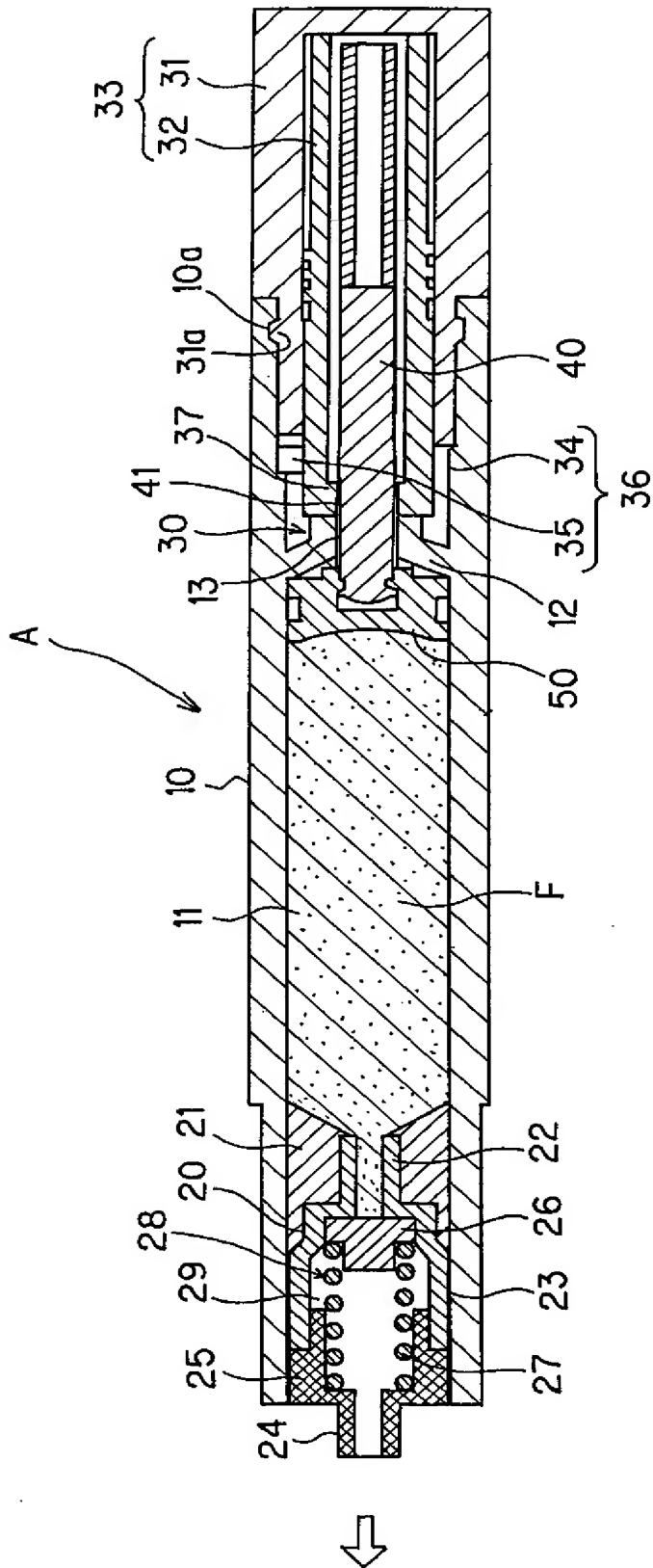
(b)



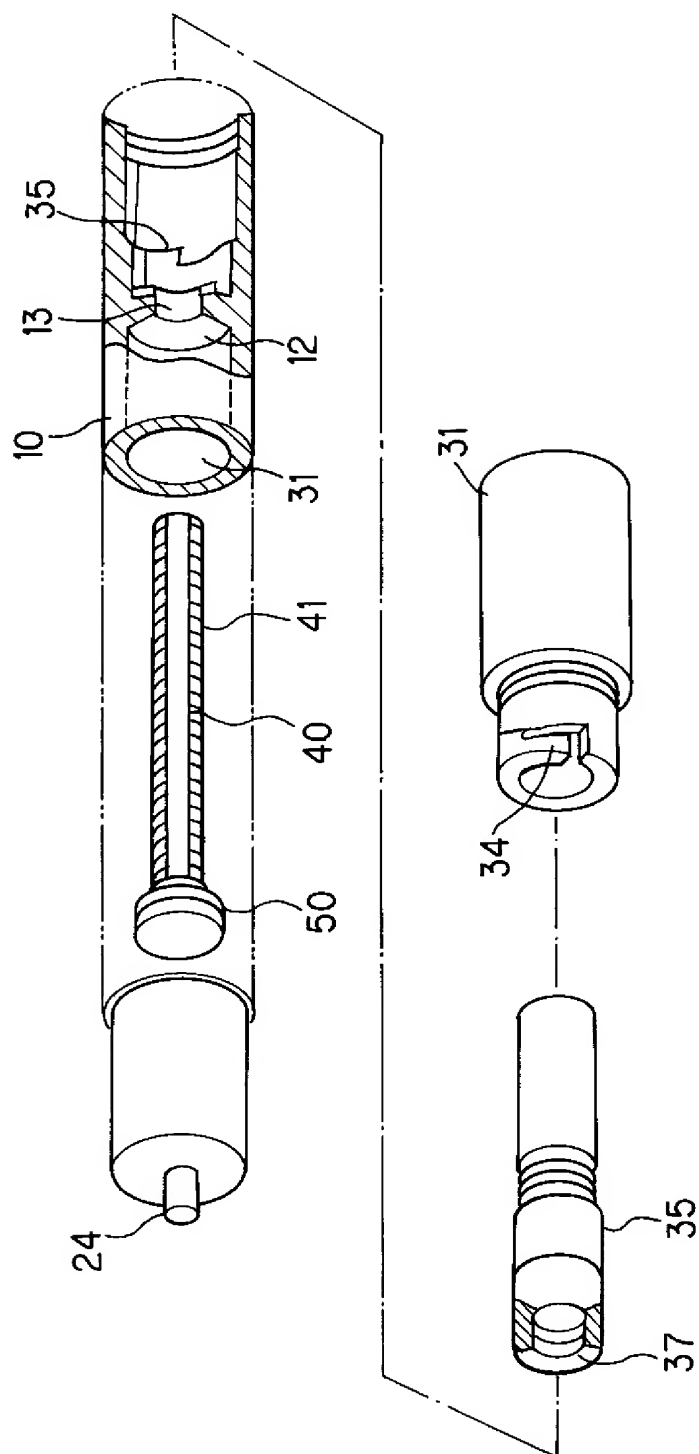
(c)



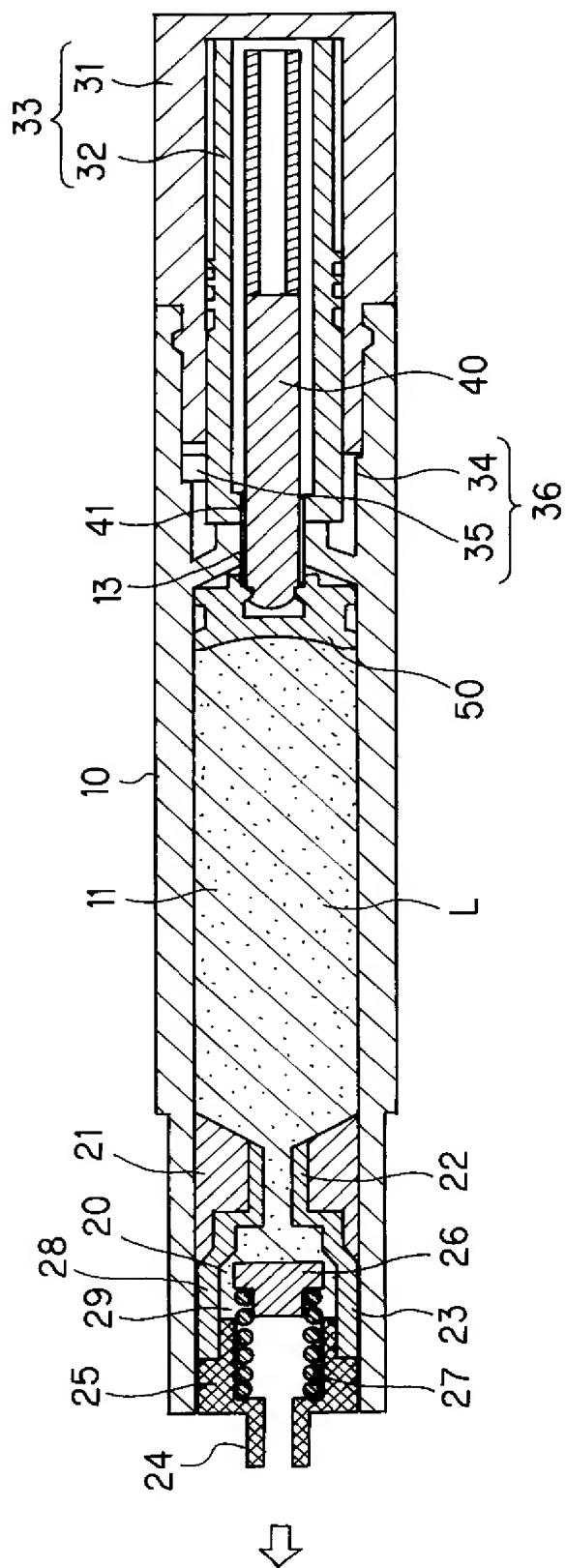
[図28]



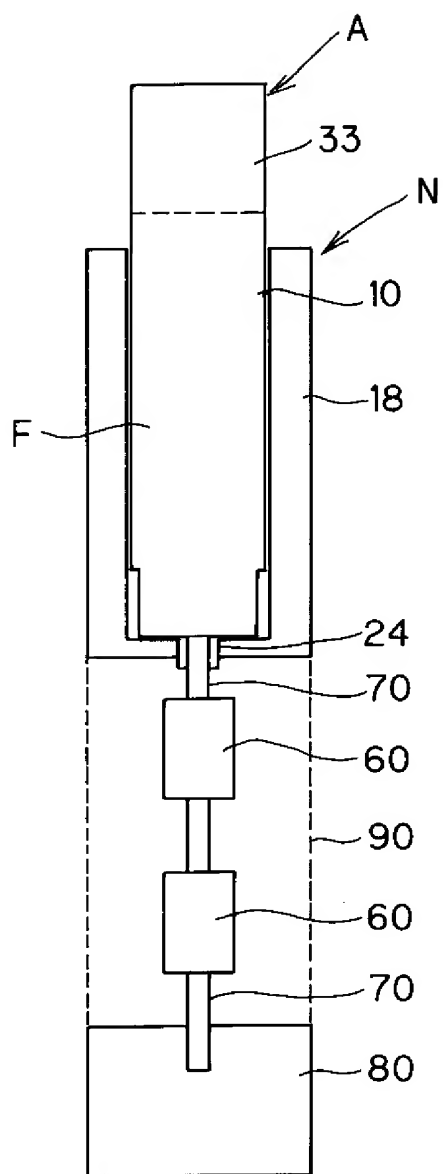
[図29]



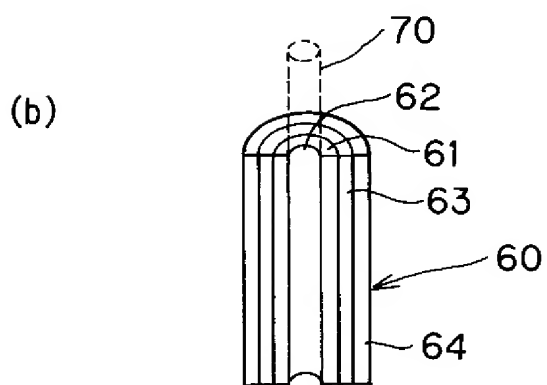
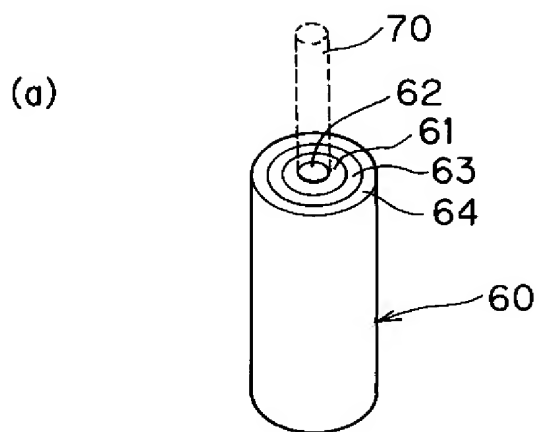
[図30]



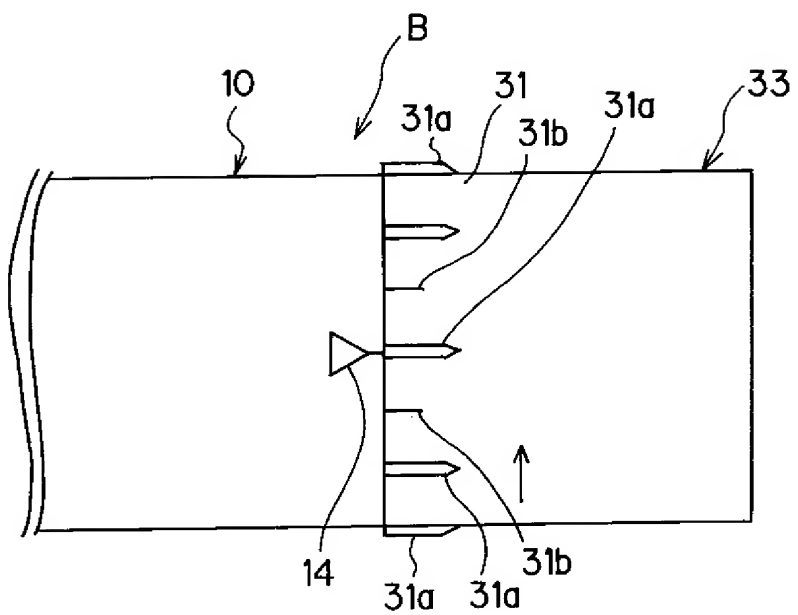
[図31]



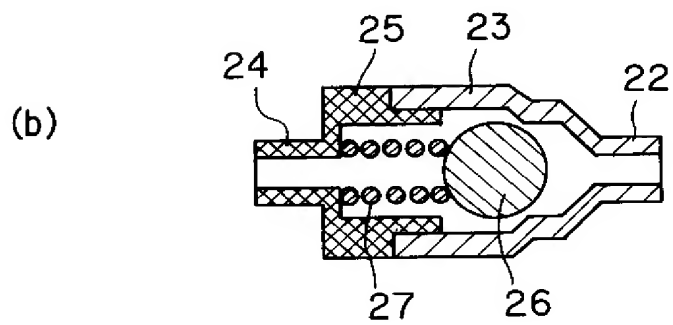
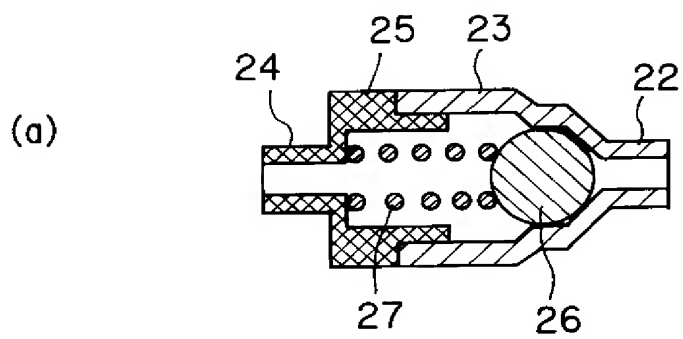
[図32]

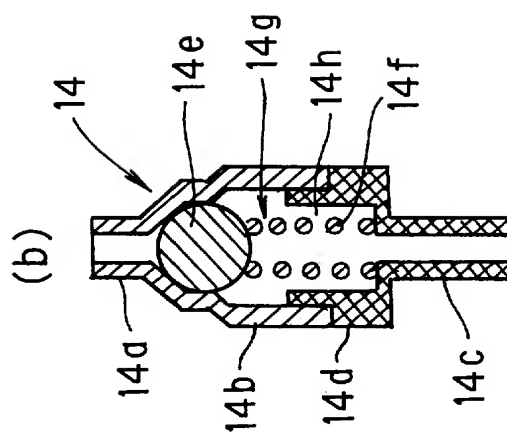


[図33]

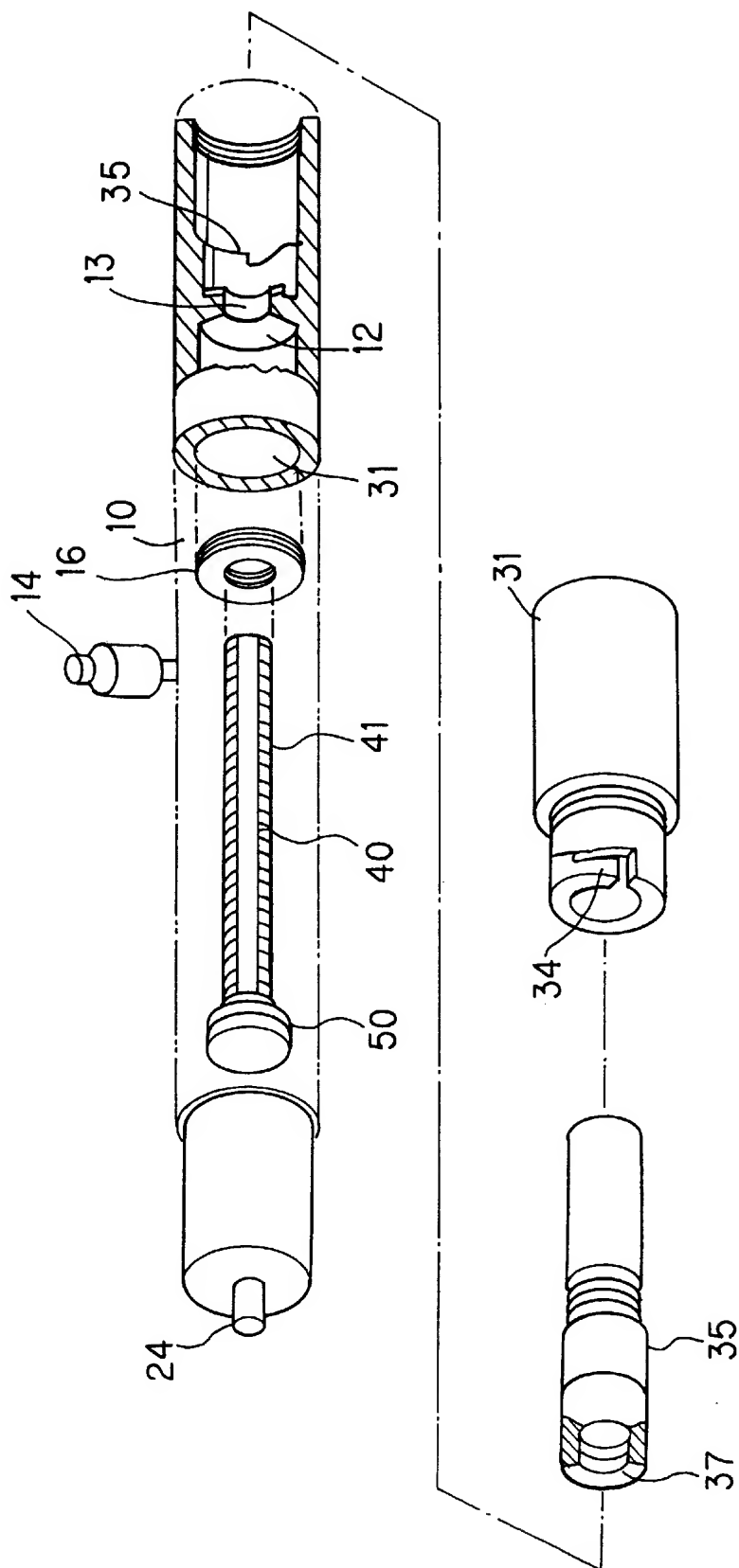


[図34]

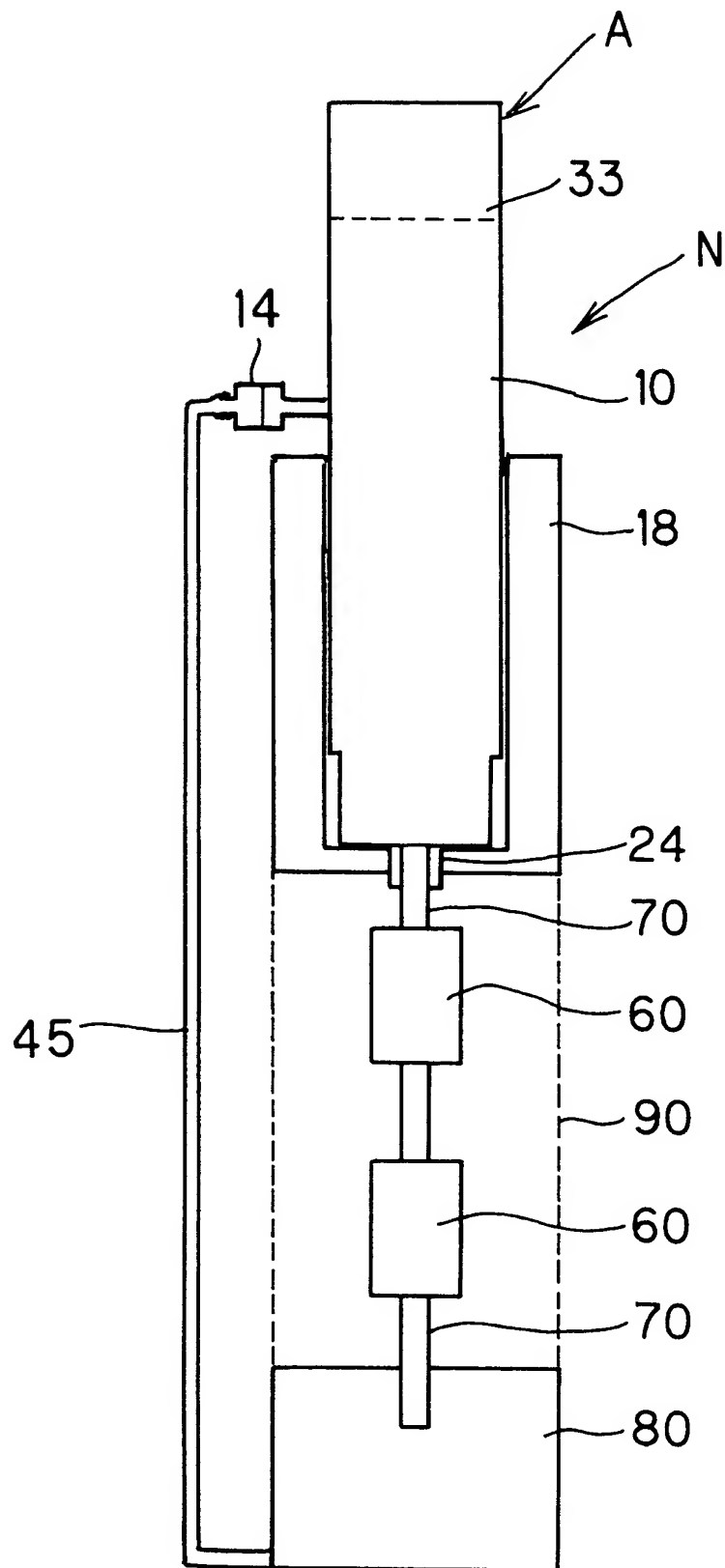




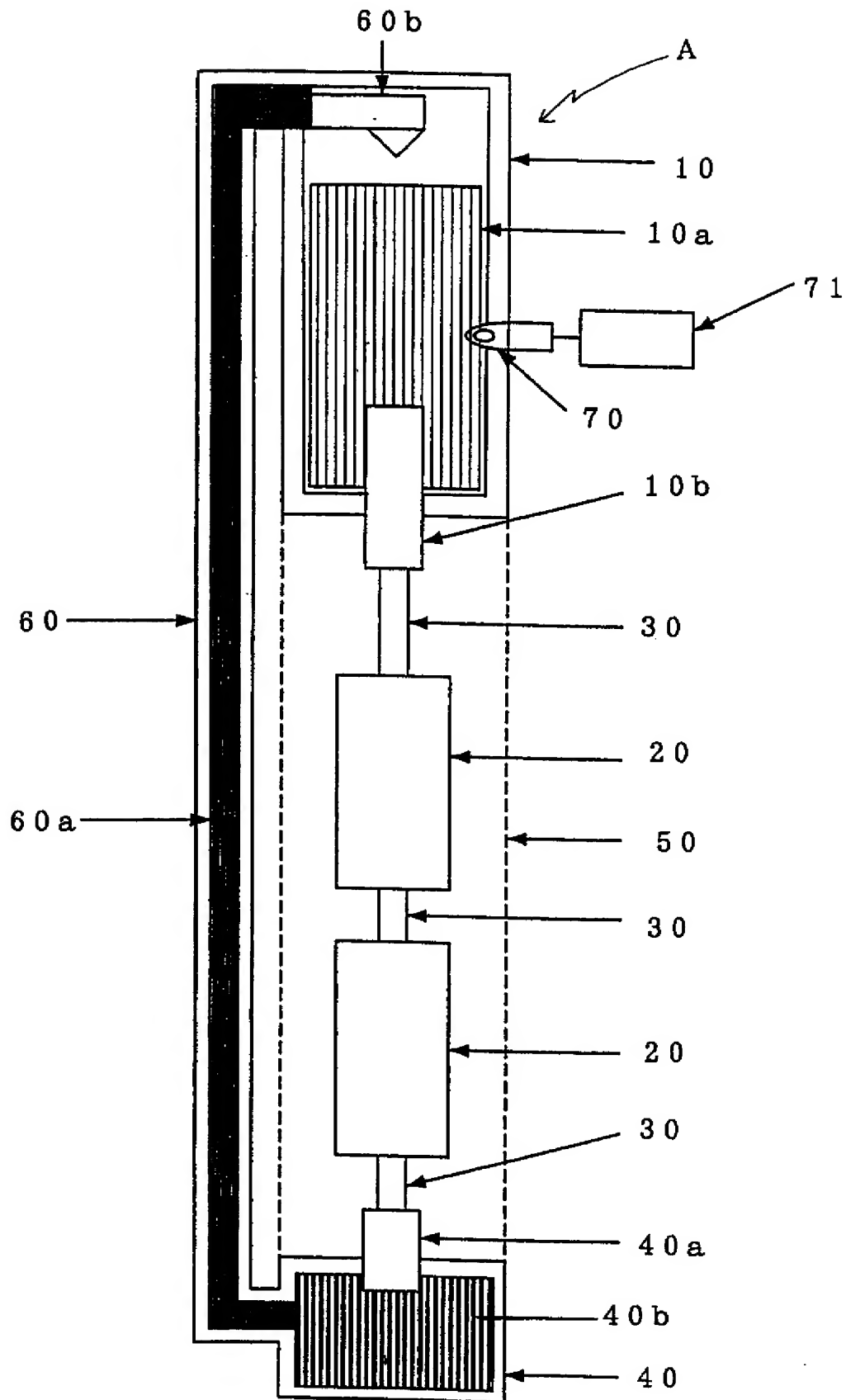
[図36]



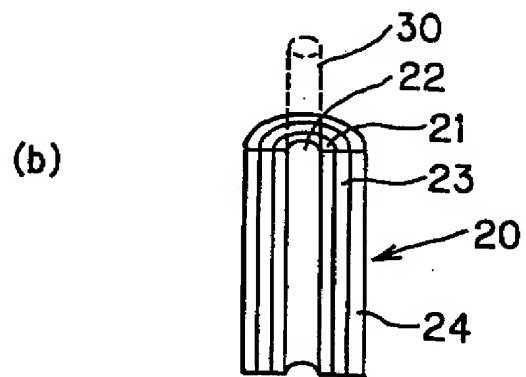
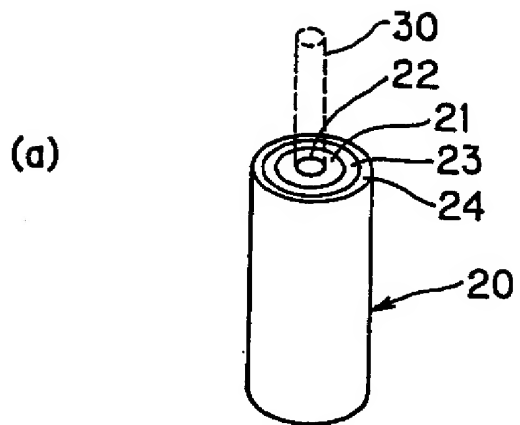
[図38]



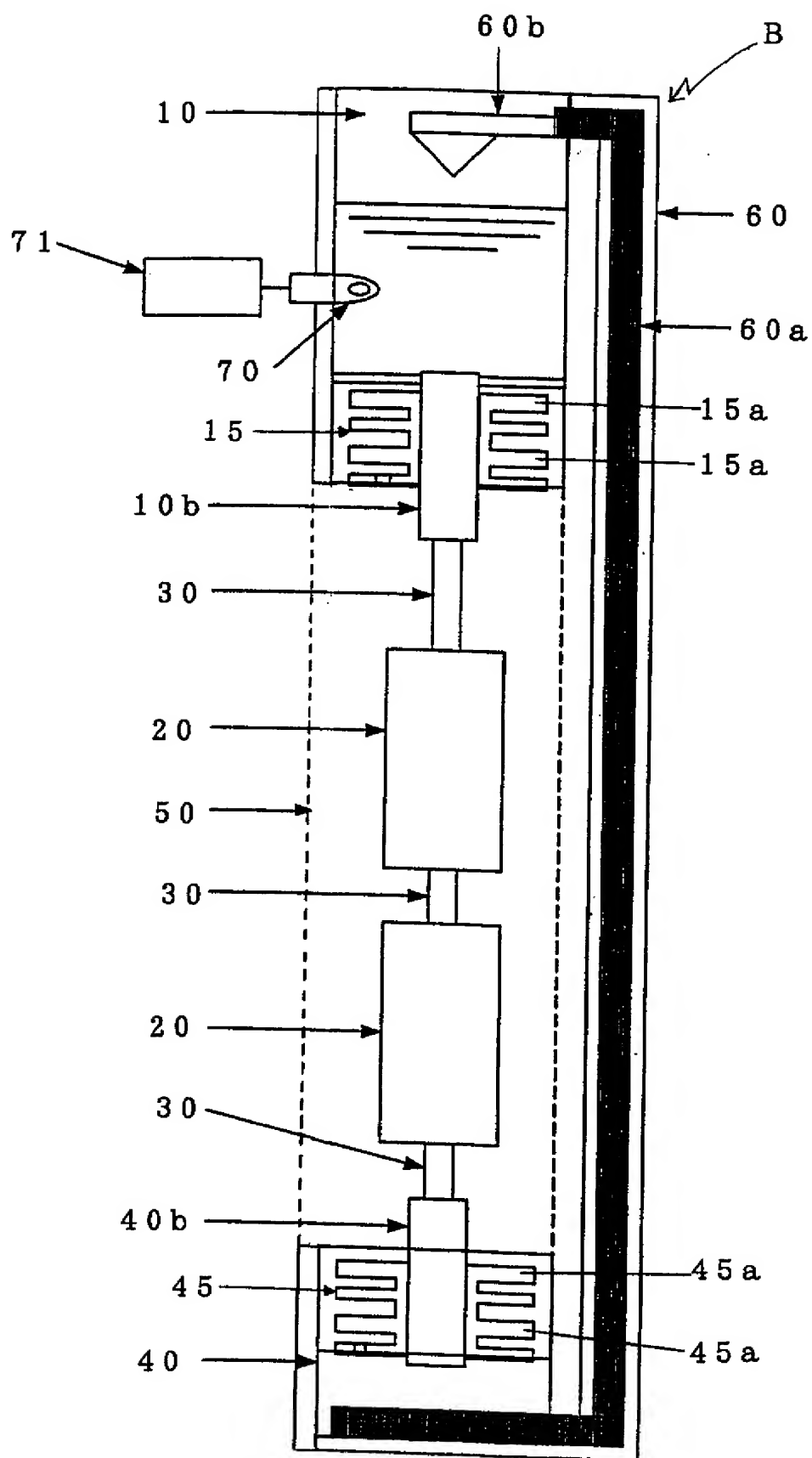
[図39]



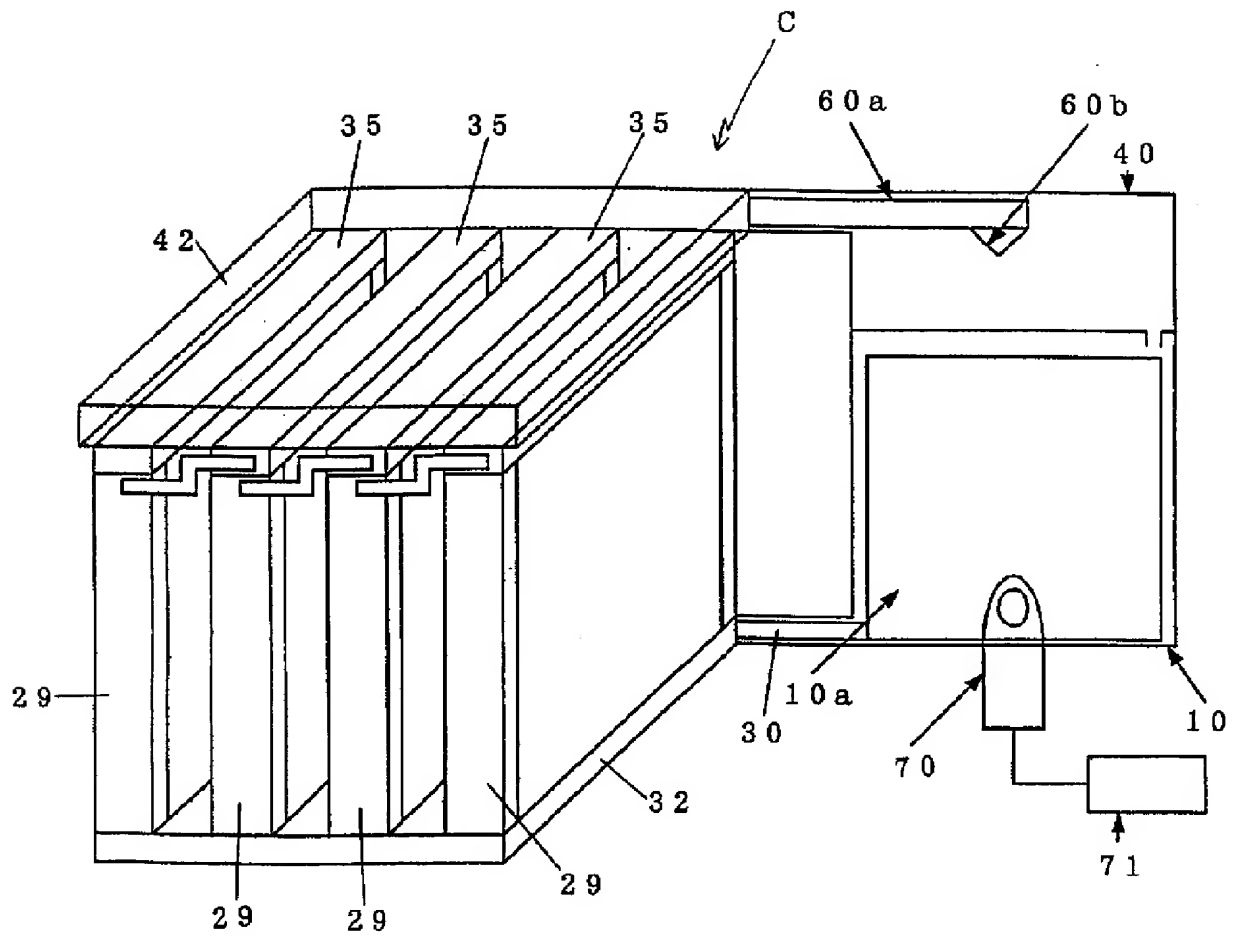
[図40]



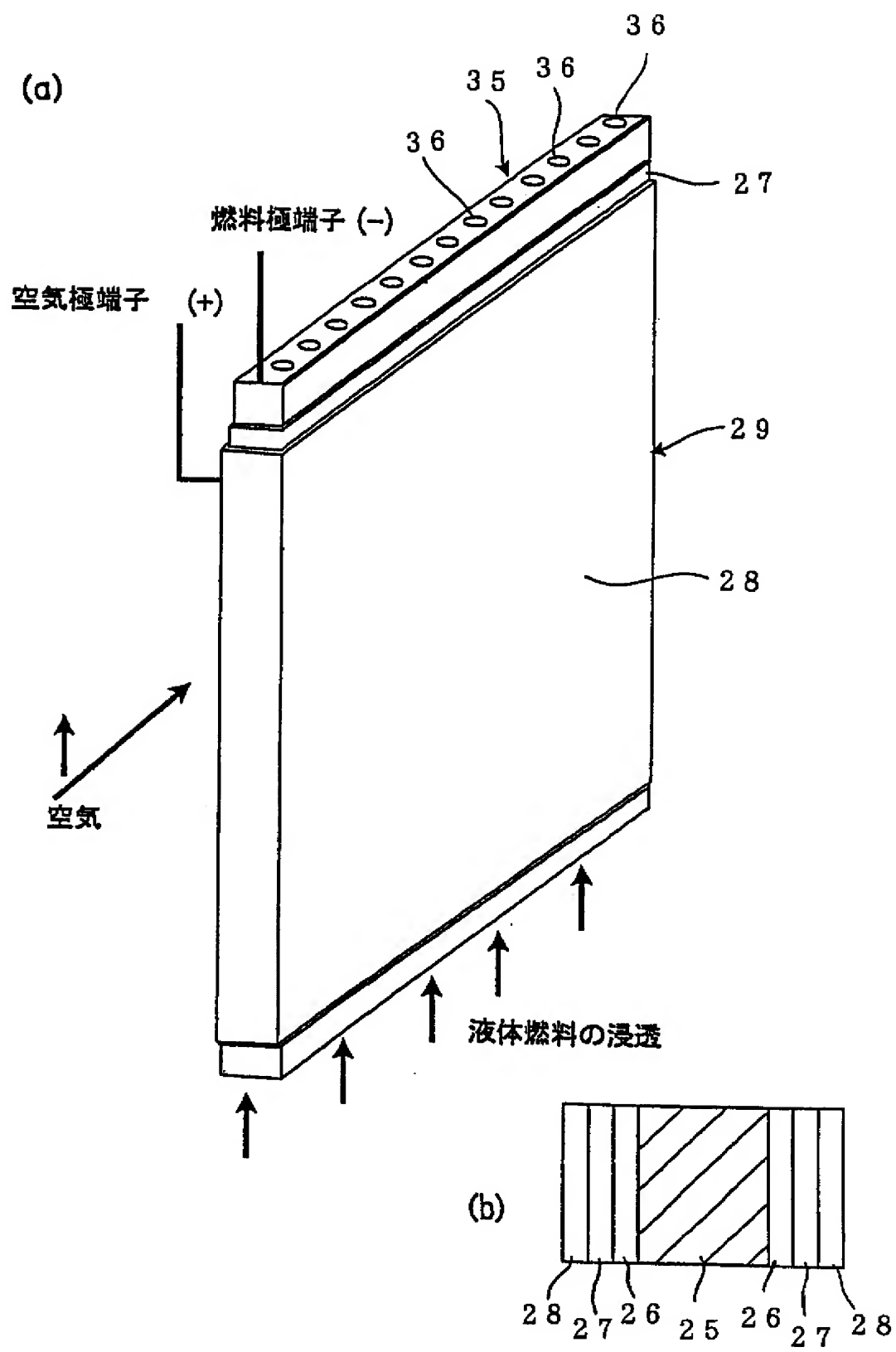
[図41]



[図42]



[図43]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01M8/24, 8/04, 8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01M8/24, 8/04, 8/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | JP 2001-93551 A (Toshiba Corp.), 06 April, 2001 (06.04.01), Full text & US 6506513 B1 & EP 1087455 A2 | 1 |
| X | JP 2002-83604 A (Toshiba Corp.), 22 March, 2002 (22.03.02), Full text (Family: none) | 1 |
| X | JP 2003-109633 A (FOAMEX L.P.), 11 April, 2003 (11.04.03), Full text & US 2003/8193 A1 & WO 03/3493 A1 | 1 |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
15 May, 2005 (15.05.05)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2005 (14.06.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001502

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

There must be a special technical feature so linking a group of inventions of claims as to form a single general inventive concept in order that the group of inventions may satisfy the requirement of unity of invention. However, as stated on (extra sheet), the claims of this international application define 16 inventions: (1) the invention of claim 1; (2) the inventions of claims 2, 5-7; (3) the invention of claim 3; (4) the invention of claim 4; (5) the invention of claim 8; (6) the invention of claim 9; (7) the invention of claim 10; (8) the invention of claim 11; (9) the invention of claim 12; (10) the invention of claim 13; (11) the invention of claim 14; (12) the invention of claim 15; (13) the invention of claim 16; (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001502

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(14) the invention of claim 17; (15) the inventions of claims 18-37, 45-62; and (16) the inventions of claim 38-44.

There must be a special technical feature so linking a group of inventions of claims as to form a single general inventive concept in order that the group of inventions may satisfy the requirement of unity of invention. However, the inventions of claims 1-31 are linked only by the technical feature "a fuel storage for a fuel battery".

However, this technical feature cannot be obviously a special technical feature since this technical feature is disclosed in prior art documents such as JP 2001-93551 A (Toshiba Corp.), 06 April, 2001 (06.04.01) (hereinafter referred to as document 1), JP 2002-83604 A (Toshiba Corp.), 22 March, 2002 (22.03.02) (hereinafter referred to as document 2), and JP 2003-109633 A (FOAMEX L.P.), 11 April, 2003 (11.04.03) (hereinafter referred to as document 3).

Therefore, since there is no special technical feature so linking the group of inventions of claims 1-62 as to form a single general inventive concept, the group of inventions of claims 1-62 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Next, the number of groups of inventions of the claims in the international application so linked as to form a single general inventive concept, namely, the number of inventions will be examined.

Considering the specific forms of the inventions defined in the independent claims, the international application contains 9 inventions: the inventions of claims 1-9; the inventions of claims 10-17; the inventions of claims 18-26; the inventions of claims 27-36; the invention of claim 38; the inventions of claims 39-44; the inventions of claims 45-51; the inventions of claims 52-54; and the inventions of claims 55-62.

The group of inventions of claims 1-9 is linked by the technical feature of claim 1. However, since this technical feature is disclosed in documents 1-3 mentioned above, it cannot be a special technical feature. Therefore, there is no special technical feature so linking the invention of claim 1 and the inventions of:

- claims 2, 5-7,
- claim 3,
- claim 4,
- claim 8, and
- claim 9

referring to claim 1 so as to form a single general inventive concept.

(continued to next sheet)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001502

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The group of inventions of claims 10-17 is linked by the technical feature of claim 10. However, since this technical feature is also disclosed in documents 1-3 mentioned above, it cannot be a special technical feature. Therefore, there is no special technical feature so linking the invention of claim 10 and the inventions of:

claim 11,
claim 12,
claim 13,
claim 14,
claim 15,
claim 16, and
claim 17

referring to claim 10 as to form a single general inventive concept.

Among the inventions of claims 18-37 and the inventions of claims 45-62, there is a special technical feature in the point of a fuel storage for a fuel battery comprising a liquid fuel discharge section provided at the end of a fuel supply body. Therefore, the inventions are so linked as to form a single general inventive concept.

Among the inventions of claims 38-44, there is a special technical feature in the point of the statement of claim 38. Therefore, the inventions are so linked as to form a single general inventive concept.

Consequently, the claims of this international application define 16 inventions:

- (1) the invention of claim 1;
- (2) the inventions of claims 2, 5-7;
- (3) the invention of claim 3;
- (4) the invention of claim 4;
- (5) the invention of claim 8;
- (6) the invention of claim 9;
- (7) the invention of claim 10;
- (8) the invention of claim 11;
- (9) the invention of claim 12;
- (10) the invention of claim 13;
- (11) the invention of claim 14;
- (12) the invention of claim 15;
- (13) the invention of claim 16;
- (14) the invention of claim 17;
- (15) the inventions of claims 18-37, 45-62; and
- (16) the inventions of claim 38-44.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M8/24, 8/04, 8/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M8/24, 8/04, 8/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| X | JP 2001-93551 A (株式会社東芝), 2001.04.06、 全文、& US 6506513 B1 & EP 1087455 A2 | 1 |
| X | JP 2002-83604 A (株式会社東芝) 2002.03.22、 全文 (ファミリーなし) | 1 |
| X | JP 2003-109633 A (フォーメックス エル ピー) 2003.04.11、全文、& US 2003/8193 A1 & WO 03/3493 A1 | 1 |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.05.2005

国際調査報告の発送日

14.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 康晴

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X

9275

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

（特別ページ）に記載したように、請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、この国際出願の請求の範囲には、①請求の範囲1、②請求の範囲2、5～7、③請求の範囲3、④請求の範囲4、⑤請求の範囲8、⑥請求の範囲9、⑦請求の範囲10、⑧請求の範囲11、⑨請求の範囲12、⑩請求の範囲13、⑪請求の範囲14、⑫請求の範囲15、⑬請求の範囲16、⑭請求の範囲17、⑮請求の範囲18～37、45～62、⑯請求の範囲38～44とに区分される16個の発明が記載されていると認める。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、請求の範囲1～31に記載されている発明は、「燃料電池用燃料貯留体」であるという事項でのみ連関していると認める。

しかしながら、この事項は、先行技術文献、例えば、JP 2001-93551 A (株式会社東芝)、2001.04.06 (以下、文献1という)、JP 2002-83604 A (株式会社東芝) 2002.03.22 (以下、文献2という)、JP 2003-109633 A (フォーメックス エル ピー) 2003.04.11 (以下、文献3という) 等、に記載されているため、特別な技術的特徴とはなり得ないことは明らかである。

そうすると、請求の範囲1～62に記載されている一群の発明の間には、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴は存在しないから、請求の範囲1～62に記載されている一群の発明は発明の単一性の要件を満たしていない。

次に、この国際出願の請求の範囲に記載されている、一般的発明概念を形成するように連関している発明の群の数、すなわち、発明の数につき検討する。

独立請求の範囲に記載されている発明の特定の態様からすると、請求の範囲1～9と請求の範囲10～17と請求の範囲18～26と請求の範囲27～36と請求の範囲38と請求の範囲39～44と請求の範囲45～51と請求の範囲52～54と請求の範囲55～62の9つに区分される発明が記載されている。

ここで、請求の範囲1～9に記載されている一群の発明は、請求の範囲1の記載事項で連関していると認めるが、この事項は上記文献1～3に記載されているため、特別の技術的特徴とはなり得ないことから、請求の範囲1記載の発明と、請求の範囲1の記載を引用して記載されている、

請求の範囲2、5～7、

請求の範囲3、

請求の範囲4、

請求の範囲8、

請求の範囲9

に記載の発明との間にも、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴は存在しないこととなる。

また、請求の範囲10～17に記載されている一群の発明は、請求の範囲10の記載事項で連関していると認めるが、この事項も上記文献1～3に記載されているため、特別の技術的特徴とはなり得ないことから、請求の範囲10記載の発明と、請求の範囲10の記載を引用して記載されている、

請求の範囲11、

請求の範囲12、

請求の範囲13、

請求の範囲14、

請求の範囲15、

請求の範囲 1 6、

請求の範囲 1 7

に記載の発明との間にも、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴は存在しないこととなる。

請求の範囲 1 8 ～ 3 7 と請求の範囲 4 5 ～ 6 2 との間には、燃料供給体の先端に設けられた液体燃料排出部を備えた燃料電池用燃料貯留体という点で、特別な技術的特徴が存在するため、単一の一般的発明概念を形成する連関があると認める。

また、請求の範囲 3 8 ～ 4 4 の間には、請求の範囲 3 8 記載の点で、特別な技術的特徴が存在するため、単一の一般的発明概念を形成する連関があると認める。

そうすると、この国際出願の請求の範囲には、

①請求の範囲 1

②請求の範囲 2、5 ～ 7、

③請求の範囲 3、

④請求の範囲 4、

⑤請求の範囲 8、

⑥請求の範囲 9、

⑦請求の範囲 1 0、

⑧請求の範囲 1 1、

⑨請求の範囲 1 2、

⑩請求の範囲 1 3、

⑪請求の範囲 1 4、

⑫請求の範囲 1 5、

⑬請求の範囲 1 6、

⑭請求の範囲 1 7、

⑮請求の範囲 1 8 ～ 3 7、4 5 ～ 6 2、

⑯請求の範囲 3 8 ～ 4 4

とに区分される 1 6 個の発明が記載されていると認める。